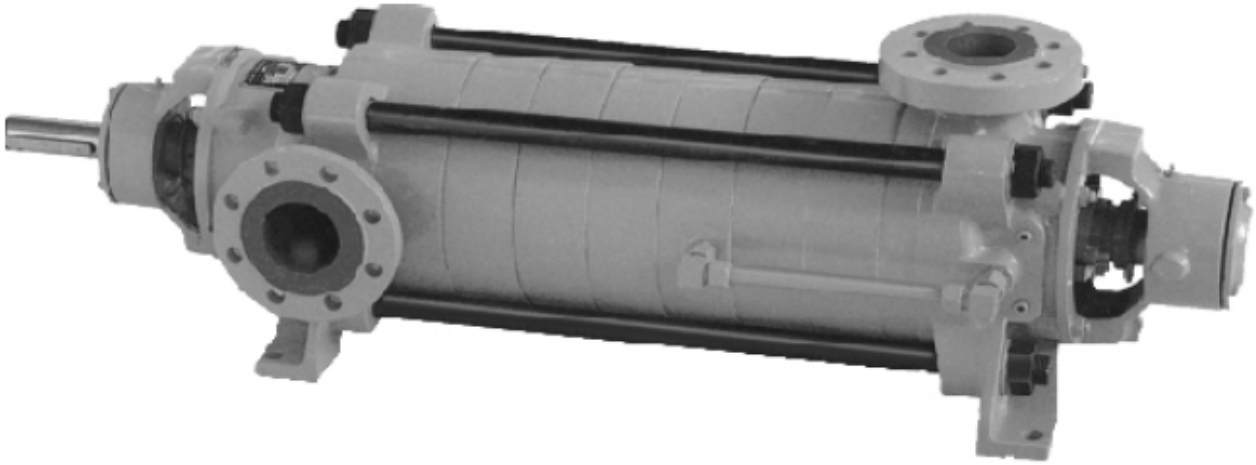
KIRLOSKAR BROTHERS LIMITED

Enriching Lives

INSTRUÇÕES DE INSTALAÇÃO, FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO PARA BOMBA KIRLOSKAR TIPO RKB



This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

GARANTIA

Garantimos que a bomba que fornecemos não apresenta defeitos de material e mão-de-obra. Esta garantia é válida por um período de 12 meses a partir da data de colocação em funcionamento do equipamento ou 18 meses a partir da data de expedição da nossa fábrica, consoante o que ocorrer primeiro. As nossas obrigações no âmbito de qualquer reclamação limitam-se à substituição gratuita de peça(s), sem responsabilidade pelo seu transporte, ou a reparação de peça(s) com defeito, e apenas se essa substituição ou reparação for imputável unicamente a defeitos de material ou mão-de-obra.

Esta garantia é válida apenas para os produtos fabricados por nós.

KIRLOSKAR BROTHERS LIMITED

KIRLOSKAR BROTHERS LIMITED
YAMUNA, Survey No. 98/ 3 to 7, Baner, Pune – 411045, India.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

ÍNDICE:

1. **INDICAÇÕES GERAIS**
2. **INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA**
3. **MAPA DE EQUIPAMENTOS**
4. **FUNCIONAMENTO**
5. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**
6. **MANUTENÇÃO PREVENTIVA:**
7. **REVISÃO:**
8. **LISTA DE PEÇAS DE RESERVA E DESENHO EM CORTE**

INDIQUE O TIPO DE BOMBA, OS NÚMEROS DAS PEÇAS, O MATERIAL DE CONSTRUÇÃO E OUTROS DADOS DA CHAPA DE CARACTERÍSTICAS QUANDO ENCOMENDAR PEÇAS DE RESERVA PARA A BOMBA.

Nota: Encontra uma cópia das **Instruções gerais de instalação, funcionamento e manutenção das "*bombas Kirloskar*"** no final deste manual.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

1. INDICAÇÕES GERAIS

1.1 O manual apresenta instruções relativas à bomba RKB 50/15E, 9 STG para água fria.

1.2 As bombas para água fria (sem dispositivo de arrefecimento da caixa de empanque) são fornecidas para líquidos com temperaturas até 90 °C.

1.3 As bombas, mediante uma instalação correcta e uma utilização e manutenção cuidadosas, deve funcionar de modo satisfatório durante longos períodos.

1.4 Depois de receber a bomba, deve inspeccioná-la e colocá-la num local seco antes de a utilizar. O veio deve ser rodado uma vez por mês para evitar a corrosão localizada das superfícies de apoio.

2. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

2.1: Informações gerais

Leia atentamente o manual antes da instalação da unidade. Deve ler e compreender plenamente as instruções de saúde e segurança. Deve também ler e compreender plenamente as instruções deste manual.

Sempre que o equipamento for operado, mantido ou utilizado, devem ser cumpridos os procedimentos descritos no Dossiê de Saúde e Segurança (DSS) e quaisquer procedimentos descritos neste manual de instruções. A bomba fornecida pela **Kirloskar Brothers Limited (KBL)** foi concebida tendo em mente a segurança; nas situações em que não é possível evitar alguns perigos, os riscos são minimizados através da utilização de protecções e outros elementos funcionais. Alguns perigos são inevitáveis e, por esse motivo, as instruções a seguir apresentadas TÊM DE SER CUMPRIDAS para garantir um funcionamento seguro. Estas instruções não podem abranger todas as circunstâncias. O utilizador do equipamento é responsável por manter sempre práticas de trabalho seguras.

2.1.1 Os produtos KBL são concebidos para serem instalados em áreas específicas, que devem permanecer limpas e sem obstruções que possam limitar um acesso seguro aos controlos e aos pontos de acesso para manutenção.

Atenção É colocada em cada unidade uma chapa de características que não deve ser removida. A perda desta chapa pode impossibilitar a identificação do equipamento. Este facto pode, por sua vez, afectar a segurança e dificultar a obtenção de peças de reserva. Se perder ou danificar inadvertidamente a chapa, contacte de imediato a KBL.

2.1.2 O acesso ao equipamento deve ser limitado ao pessoal responsável pela instalação, funcionamento e manutenção, que deve possuir qualificações e formação adequadas e dispor dos instrumentos necessários para o cumprimento das suas funções.

2.1.3 A KBL insiste vivamente em que todo o pessoal responsável pela instalação, funcionamento e manutenção do equipamento leia o manual antes de efectuar qualquer trabalho.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

2.1.4 **Atenção** Devem ser usados protectores auditivos nos locais onde o nível de ruído do equipamento excede os níveis seguros definidos a nível local. Devem ser usados óculos de segurança ou viseiras de protecção nos trabalhos com sistemas pressurizados e substâncias perigosas. É necessário usar outros equipamentos de protecção pessoal sempre que as regras locais o exijam.

2.2 **Atenção** *NÃO* use vestuário largo ou rasgado nem joalharia, pois estes objectos podem interferir com os controlos ou ficar presos no equipamento.

2.3 A utilização do equipamento numa aplicação não indicada pelo fornecedor pode aumentar os riscos resultantes de situações perigosas. Consulte a KBL antes de alterar a aplicação do equipamento.

2.4 Se a instalação, o funcionamento e a manutenção do produto fornecido pela KBL não forem adequados, podem ocorrer ferimentos ou mortes.

2.5 No manual, as instruções de segurança são assinaladas com símbolos de segurança.

Perigo.

Este símbolo diz respeito a aspectos mecânicos gerais de segurança.

Perigo.

Este símbolo diz respeito à segurança eléctrica.

Atenção

Este símbolo é utilizado para introduzir instruções de segurança cujo incumprimento pode provocar danos no equipamento e nas suas funções.

2.6 Transporte, manuseamento e armazenamento

2.6.1 Transporte

As bombas, quando são expedidas, estão devidamente montadas. O lubrificante existente na caixa de rolamento é drenado antes da expedição da bomba. As bombas são protegidas contra a corrosão e lubrificadas para serem transportadas nos percursos rodoviários, ferroviários e marítimos normais.

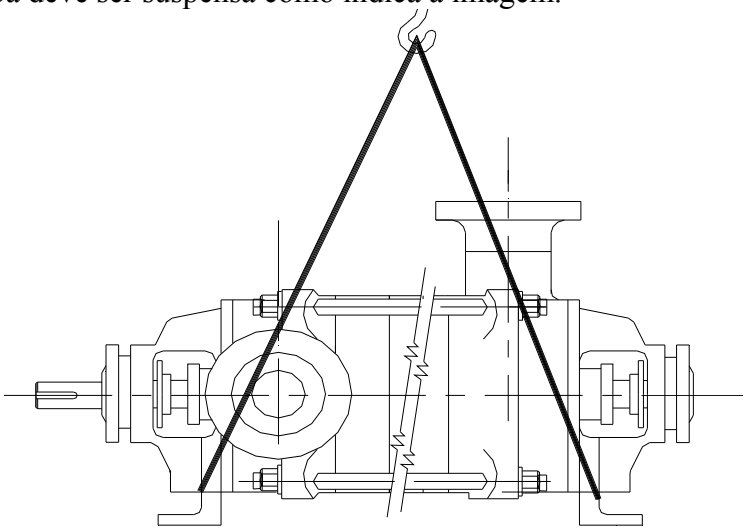
This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

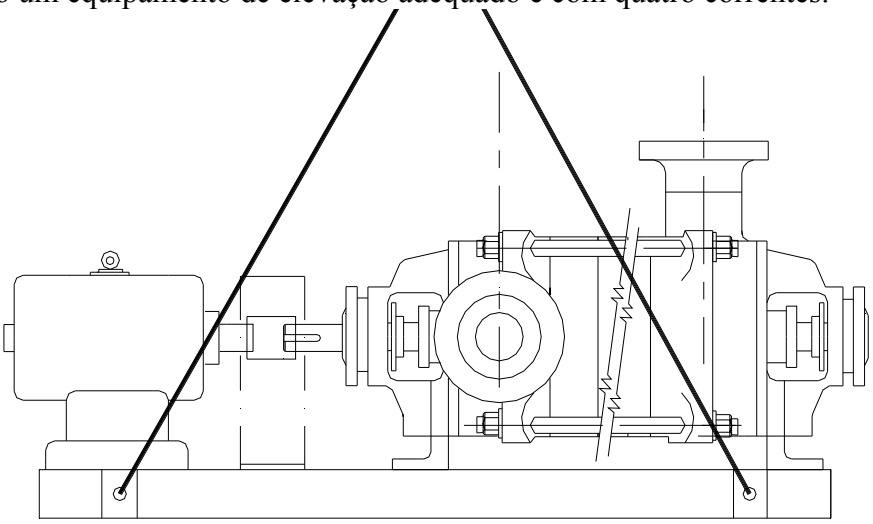
2.6.2 Manuseamento

Perigo de esmagamento

Quando elevar a bomba ou o grupo de bombagem, utilize equipamento de elevação com uma carga de segurança adequada ao peso especificado. Utilize estropos adequados para elevar qualquer bomba que não tenha pontos de elevação.
Recomenda-se a utilização de empilhadores adequados e estropos de grua com quatro correntes, mas pode também ser utilizado equipamento aprovado a nível local e de uma classe adequada.
A bomba deve ser suspensa como indica a imagem.



Atenção O grupo de bombagem tem de ser elevado a partir dos furos de elevação utilizando um equipamento de elevação adequado e com quatro correntes.



This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

2.6.3 Armazenamento

2.6.3.1 Armazenamento temporário até seis semanas

Se a unidade de bombagem não for utilizada de imediato, deve ser cuidadosamente armazenada em posição horizontal, num local abrigado e seco.

Atenção É importante aplicar massa anticorrosiva adicional a todas as peças não pintadas de aço carbono ou ferro fundido e removê-la apenas antes da instalação final.

2.6.3.2 Armazenamento prolongado

Perigo de cortes

NÃO coloque os dedos, as mãos, etc., nas saídas da tubagem de aspiração ou descarga e NÃO toque no impulsor porque este, ao rodar, pode provocar ferimentos graves. Para evitar a entrada de quaisquer objectos, mantenha as coberturas de protecção ou as guarnições no seu lugar até ser necessário retirá-las para efectuar a instalação.

Atenção Encha a caixa de rolamento com um óleo/massa lubrificante recomendado para assegurar que o veio e os rolamentos resistam à corrosão.

2.6.3.3 Armazenamento sem protecção ou em condições extremas

Nos casos de armazenamento sem protecção ou em condições atmosféricas ou ambientais extremas, consulte a KBL para obter instruções especiais de armazenamento que lhe permitam criar condições aceitáveis.

3. MAPA DE EQUIPAMENTOS

3.1 Instalação

3.1.2 Para a selecção do local, a preparação do maciço, a instalação, o alinhamento, a colocação da tubagem, a manutenção geral, o diagnóstico de anomalias, etc., as instruções apresentadas na nossa publicação intitulada "INSTRUÇÕES GERAIS DE INSTALAÇÃO, FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO DE BOMBAS CENTRÍFUGAS DA KIRLOSKAR", também impressa juntamente com este manual, devem ser cuidadosamente cumpridas.

3.1.3 MONTAGEM E ALINHAMENTO

Utiliza-se um acoplamento de garras flexível para ligar o veio da bomba à unidade de accionamento. Siga as instruções abaixo apresentadas.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

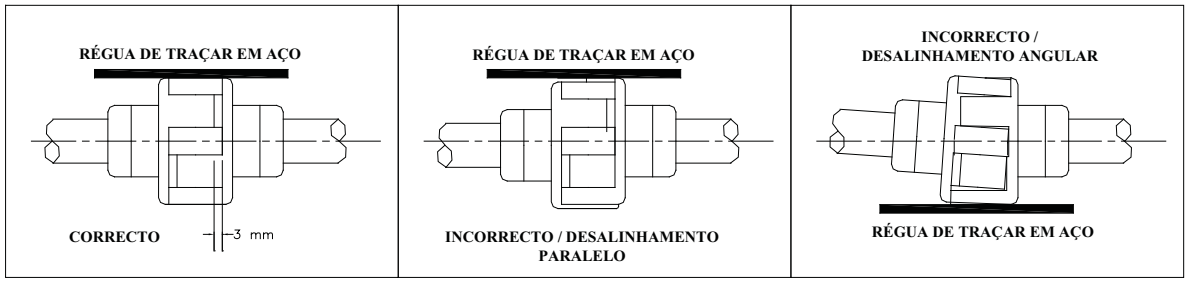
CE Ex

3.1.4 ALINHAMENTO

LEMBRE-SE SEMPRE DE QUE "UM ACOPLAMENTO FLEXÍVEL NÃO É UMA JUNTA UNIVERSAL".

Um alinhamento correcto é essencial para o bom funcionamento da bomba. Existem dois tipos de desalinhamento entre o veio da bomba e o veio de transmissão, nomeadamente:

1) Desalinhamento angular – veio com eixo concêntrico, mas não paralelo.



2) Desalinhamento paralelo – veio com eixo paralelo, mas não concêntrico.
O desalinhamento é verificado utilizando uma régua de traçar como mostra a figura acima.

3.1.4 Antes de colocar o grupo de bombagem em funcionamento, verifique o seguinte:

1) As ligações da tubagem foram lavadas e apertadas correctamente.
2) O alinhamento está correcto.
3) Foram efectuadas todas as ligações auxiliares da tubagem como, por exemplo, ligações de vedação, ligações de arrefecimento, etc. Os dados do líquido de vedação estão incluídos na nossa nota de encomenda.

4. FUNCIONAMENTO

4.1 Antes de efectuar o arranque da bomba, verifique o seguinte:

1) A bomba roda sem obstáculos quando impelida manualmente.
2) Encha os rolamentos com massa lubrificante/óleo se ainda não o tiver feito. Os rolamentos são besuntados com massa lubrificante na fábrica no caso das bombas lubrificadas com massa.
3) Contudo, se a bomba for armazenada num período superior ao normal, é necessário voltar a aplicar massa lubrificante nos rolamentos. Verifique o nível de óleo no bocal de lubrificação de nível constante se a bomba for lubrificada com óleo.
4) As ligações do líquido de vedação e da água de arrefecimento estão devidamente apertadas e ajustadas.
5) O sentido de rotação da unidade de accionamento está correcto. Deve corresponder ao sentido de rotação da bomba.
6) O corpo da bomba e a tubagem de aspiração foram sujeitas a uma ferragem completa com o líquido.
7) A válvula do lado da descarga está fechada.
8) A válvula para ligação de manómetro está fechada.
9) As guarnições da caixa de empanque estão correctamente apertadas.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

4.2 Arranque da bomba

1) Efectue o arranque da bomba. Deixe que a unidade de accionamento atinja a velocidade máxima.
2) Abra gradualmente a válvula da tubagem de descarga.
3) Regule o caudal pretendido ajustando a válvula de descarga.
4) Abra a válvula para ligação de manómetro.

4.3 Durante o funcionamento da bomba

Verifique os seguintes aspectos e efectue as regulações necessárias:

1) A bomba está a funcionar sem problemas.
2) O caudal do líquido de vedação e da água de arrefecimento é ininterrupto. Se necessário, coloque um indicador de circulação na tubagem.
3) Os rolamentos não estão a ficar excessivamente quentes.
4) A junta de vedação está devidamente apertada para permitir um vazamento de aproximadamente 60-80 gotas por minuto através da caixa de empanque.
5) A altura manométrica e a capacidade desenvolvidas pela bomba correspondem às especificações.
6) O consumo de energia está dentro dos limites.
7) Certifique-se de que não existe atrito mecânico na bomba.
8) **Atenção** Pare a bomba de imediato se forem detectadas falhas. Não efectue o arranque da bomba enquanto as falhas não forem rectificadas. Contacte de imediato o fornecedor se não for possível rectificar as falhas.

4.4 Durante a paragem da bomba

1) Feche a válvula da tubagem de descarga.
2) Pare o motor.
3) Feche as ligações da água de arrefecimento e do líquido de vedação.
4) **Atenção** Se achar que a bomba não irá ser utilizada durante um longo período, drene completamente o corpo. Se for necessário armazenar a bomba durante bastante tempo, deve secar a caixa de rolamento com ar quente e lavá-la com uma substância protectora que não crie humidade como, por exemplo, óleo leve ou querosene.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.1 Modelos:

5.1.1 As bombas de tipo "RKB" estão disponíveis nos modelos indicados na tabela abaixo.

N.º SR	TIPO DE BOMBA	MÁX. DE ESTÁGIOS
1	RKB – 32/9E	16
2	RKB – 32/14H	14
3	RKB – 40/12L	14
4	RKB – 40/14H	12
5	RKB – 50/15E	14
6	RKB – 50/15L	14
7	RKB – 50/16H	11
8	RKB – 50/26	8
9	RKB – 65/19E	12
10	RKB – 65/19L	12
11	RKB – 65/19LM	12
12	RKB – 65/19H	12
13	RKB – 65/24	11
14	RKB – 100/23E	11
15	RKB – 125/27	11
16	RKB – 125/30	10
17	RKB – 150/34	9
18	RKB – 200/37	8
19	RKB – 250/46K	6
20	RKB – 250/46DK	5

5.1.2 As bombas RKB são adequadas para líquidos límpidos com temperaturas entre -30 e +90 ºC.

5.2 Sentido de rotação: O sentido de rotação é igual ao dos ponteiros do relógio quando observado a partir do lado movido. Mediante um pedido específico, pode ser fornecida uma bomba adequada com a rotação no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio.

Atenção Verifique a chapa com uma seta existente na bomba para determinar o sentido de rotação.

5.3 Rolamentos: O veio é suportado por um rolamento de rolos no lado movido e dois rolamentos de esferas de contacto angular no lado livre numa configuração face a face. As especificações dos rolamentos são apresentadas a seguir. As designações dos rolamentos são as mesmas do catálogo da SKF. Contudo, também é possível utilizar rolamentos do mesmo tipo e com capacidade e dimensões equivalentes.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Tamanho da bomba	Rolamento do lado movido	Rolamento do lado livre
RKB – 32/9E	NU 306	6306
RKB – 32/14H	6305	6305
RKB – 40/12L	NU 307	2 x 7307BG
RKB – 40/14H		
RKB – 50/15E	NU 308	2 x 7308BG
RKB – 50/15L		
RKB – 50/16H	NU 308	2 x 7308BG
RKB – 50/26	NU 308	2 x 7308BG
RKB – 65/19E	NU 309	2 x 7309BG
RKB – 65/19L		
RKB – 65/19LM		
RKB – 65/19H		
RKB – 65/24	NU 413	2 X 7314BG
RKB – 100/23E	NU 310	2 X 7310BG
RKB – 125/27	NU 411	2 X 7311BG
RKB – 125/30	NU 412	2 X 7312BG
RKB – 150/34	NU 413	2 X 7313BG
RKB – 200/37	NU 414	2 X 7314BG
RKB – 250/46	NU 319	Rolamento de rolos esféricos SKF 22220E
		Rolamento axial de rolos esféricos SKF 29422E

NOTA:
1) Os dados dos rolamentos acima apresentados para o lado movido e o lado livre aplicam-se a um funcionamento da bomba no sentido dos ponteiros do relógio apenas a 50 c/s.
2) Rolamentos SKF ou de uma marca equivalente.
3) Os dois rolamentos de esferas de contacto angular estão encaixados face a face.
4) No caso de uma bomba que funciona no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio, o lado livre passa a ser o lado movido e vice-versa.

5.4 Temperatura dos rolamentos:
Temperatura máxima admissível dos rolamentos: 80 °C

5.5 Lubrificação dos rolamentos:
Os rolamentos são lubrificados com massa. Essa lubrificação ocorre durante a instalação da bomba na nossa fábrica. É necessário efectuar a regressão da bomba a cada 1.000 horas de funcionamento. Para voltar a encher os rolamentos com nova massa lubrificante, utilize uma pistola de massa através dos copos fornecidos.

Atenção NÃO APLIQUE LUBRIFICANTE COM A BOMBA EM FUNCIONAMENTO.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Seguem-se os graus de lubrificante adequados disponíveis no mercado.

[A] **MASSA LUBRIFICANTE:**

NOME	ESPECIFICAÇÃO DA MASSA LUBRIFICANTE	
	VELOCIDADE DE 1.450 RPM	VELOCIDADE DE 2.900 RPM
ÓLEO INDIANO	SERVOGEM-3	SERVOGEM-2
HINDUSTAN PETROLEUM	ALVINA GREASE-3	ALVINA GREASE-2
GRAU INTERNACIONAL	NLGI-3	NLGI-2

[B] **QUANTIDADE DE ÓLEO APLICÁVEL APENAS À RKB 250/46:**

Capacidade de óleo para rolamento do lado movido	0,300 litros
Capacidade de óleo para rolamento do lado livre	3,00 litros

5.6 Caixa de empanque: Arranjo de vedação da caixa de empanque

5.6.1 Vedação com anel espaçador: Pode utilizar este ou qualquer um dos outros métodos. Este destina-se apenas a bombas horizontais equipadas com junta de vedação (para mais informações, consulte o desenho n.º CT 127-82-001-0).

5.6.2 Auto-vedante: Se a encomenda especificar a vedação através do líquido bombeado, será fornecido um arranjo auto-vedante. Neste caso, o anel espaçador é ligado internamente ao primeiro estágio.

5.6.3 Vedação externa: Se a encomenda especificar a vedação através de um líquido externo compatível, o líquido é fornecido separadamente. A pressão recomendada é 1 Kg/cm^2 (G) acima da pressão de aspiração, sendo a quantidade necessária, no máximo, 0,05 m^3/h.

5.6.4 Vedação com massa lubrificante: Se a encomenda especificar a vedação com massa lubrificante, a bomba é fornecida com um copo de lubrificação no lado da aspiração da caixa de empanque. É necessário, através do copo de lubrificação, introduzir a massa lubrificante com a ajuda de uma pistola de massa.

NOTA: Na caixa de empanque, no lado da descarga, não é fornecido um anel espaçador uma vez que a vedação da caixa de empanque não é necessária no lado da descarga.

5.7 Guarnições da caixa de empanque e anel espaçador

Consulte a tabela abaixo para determinar o tamanho das guarnições da caixa de empanque e a posição do anel espaçador.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Tipo de bomba	Configuração das guarnições	Tamanho das guarnições
RKB – 32/9E	1+L+4	10 mm x 10 mm
RKB – 32/14H	1+L+2	8 mm x 8 mm
RKB – 40/12L	1+L+4	10 mm x 10 mm
RKB – 40/14H	1+L+4	10 mm x 10 mm
RKB – 50/15E	1+L+4	10 mm x 10 mm
RKB – 50/15L	1+L+4	10 mm x 10 mm
RKB – 50/16H	1+L+4	10 mm x 10 mm
RKB – 50/26	1+L+4	10 mm x 10 mm
RKB – 65/19E	1+L+4	12 mm x 12 mm
RKB – 65/19L	1+L+4	12 mm x 12 mm
RKB – 65/19LM	1+L+4	12 mm x 12 mm
RKB – 65/19H	1+L+4	12 mm x 12 mm
RKB – 65/24	1+L+4	14 mm x 14 mm
RKB – 100/23E	1+L+4	12 mm x 12 mm
RKB – 100/23M	1+L+4	12 mm x 12 mm
RKB – 125/27	1+L+4	14 mm x 14 mm
RKB – 125/30	1+L+4	14 mm x 14 mm
RKB – 150/34	1+L+4	14 mm x 14 mm
RKB – 200/37	1+L+4	16 mm x 16 mm
RKB – 250/46	2+L+3	20 mm x 20 mm

5.8 Especificações dos O-rings e das chaves:
O material dos O-rings deve ser borracha nitrílica.

5.9 ESPECIFICAÇÃO DOS TAMANHOS DOS O-RINGS

Tipo de bomba	Peça para estágio n.º 52201/52203	Peça para difusor n.º 52202	Camisa do veio (com junta de vedação) Peça n.º 52200
RKB – 32/9E	148,82 ID X 3,53 T	81,0 ID X 3 T	31,6 ID X 2,4 T
RKB – 32/14H	172 ID X 3 T	------	23 ID X 3 T
RKB – 40/12L	190,1 ID X 3,53 T	99,5 ID X 3,53 T	36,5 ID X 3 T
RKB – 40/14H	190,1 ID X 3,53 T	99,5 ID X 3,53 T	36,5 ID X 3 T
RKB – 50/15E	202,8 ID X 3,53 T	104,37 ID X 3,53 T	41,5 ID X 3 T
RKB – 50/15L	202,8 ID X 3,53 T	104,37 ID X 3,53 T	41,5 ID X 3 T
RKB – 50/16H	202,8 ID X 3,53 T	104,37 ID X 3,53 T	41,5 ID X 3 T
RKB – 50/26	322 ID X 4 T	104,37 ID X 3,53 T	41,5 ID X 3 T
RKB – 65/19E	240,9 ID X 3,53 T	120,25 ID X 3,53 T	46,5 ID X 3 T
RKB – 65/19L	240,9 ID X 3,53 T	120,25 ID X 3,53 T	46,5 ID X 3 T
RKB – 65/19LM	240,9 ID X 3,53 T	120,25 ID X 3,53 T	46,5 ID X 3 T
RKB – 65/19H	240,9 ID X 3,53 T	120,25 ID X 3,53 T	46,5 ID X 3 T
RKB – 65/24	297 ID X 4 T	170 ID X 4 T	75,57 ID X 5,33 T
RKB – 100/23E	278,99 ID X 3,53 T	129,27 ID X 3,53 T	49,5 ID X 3 T

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

RKB – 100/23M	278,99 ID X 3,53 T	129,27 ID X 3,53 T	49,5 ID X 3 T
RKB – 125/27	355,19 ID X 3,53 T	158,35 ID X 3,53 T	55,5 ID X 3 T
RKB – 125/30	385 ID X 3 T	174,3 ID X 5,7 T	60,33 ID X 3,53 T
RKB – 150/34	436 ID X 4 T	200 ID X 6,3 T	75,57 ID X 5,33 T
RKB – 200/37	468 ID X 6 T	215,27 ID X 6,99 T	69,22 ID X 5,53 T
RKB – 250/46	586 ID X 6 T	283 ID X 6 T	95 ID X 4 T

5.10 TAMANHOS DAS CHAVES PARA BOMBAS "RKB"

Localização	**Chave para o acoplamento**	**Chave para o primeiro impulsor**	**Chave para impulsor de estágio**	**Chave para o último impulsor**
N.º do código da peça Tipo de bomba	**32100**	**32000**	**32001**	**32002**
RKB – 32/9E	8 X 7 X 54 L	6 X 4 X 25 L	6 X 4 X 14 L	6 X 4 X 44 L
RKB – 32/14H	8 X 7 X 54 L	6 X 4 X 25 L	6 X 4 X 20 L	6 X 4 X 44 L
RKB – 40/12L	8 X 7 X 50 L	6 X 4 X 25 L	6 X 4 X 20 L	6 X 4 X 55 L
RKB – 40/14H	8 X 7 X 50 L	6 X 4 X 25 L	6 X 4 X 20 L	6 X 4 X 55 L
RKB – 50/15E	10 X 8 X 75 L	8 X 7 X 45 L	6 X 4 X 25 L	8 X 7 X 64 L
RKB – 50/15L	10 X 8 X 75 L	8 X 7 X 45 L	6 X 4 X 25 L	8 X 7 X 64 L
RKB – 50/16H	10 X 8 X 75 L	8 X 7 X 45 L	6 X 4 X 25 L	8 X 7 X 64 L
RKB – 50/26	10 X 8 X 75 L	8 X 7 X 45 L	8 X 7 X 32 L	8 X 7 X 72 L
RKB – 65/19E	12 X 8 X 100 L	10 X 8 X 60 L	10 X 8 X 44 L	10 X 8 X 80 L
RKB – 65/19L	12 X 8 X 100 L	10 X 8 X 60 L	10 X 8 X 44 L	10 X 8 X 80 L
RKB – 65/19LM	12 X 8 X 100 L	10 X 8 X 60 L	10 X 8 X 44 L	10 X 8 X 80 L
RKB – 65/19H	12 X 8 X 100 L	10 X 8 X 60 L	10 X 8 X 44 L	10 X 8 X 80 L
RKB – 65/24	18 X 11 X 80 L	12 X 8 X 75 L	12 X 8 X 50 L	12 X 8 X 75 L
RKB – 100/23E	14 X 9 X 100 L	10 X 8 X 60 L	10 X 8 X 50 L	10 X 8 X 100 L
RKB – 100/23M	14 X 9 X 100 L	10 X 8 X 60 L	10 X 8 X 50 L	10 X 8 X 100 L
RKB – 125/27	14 X 9 X 100 L	10 X 8 X 60 L	10 X 8 X 50 L	10 X 8 X 100 L
RKB – 125/30	16 X 10 X 100 L	12 X 8 X 60 L	12 X 8 X 44 L	12 X 8 X 110 L
RKB – 150/34	18 X 11 X 130 L	12 X 8 X 75 L	12 X 8 X 50 L	12 X 8 X 130 L
RKB – 200/37	18 X 11 X130 L	12 X 8 X 75 L	12 X 8 X 50 L	12 X 8 X 130 L
RKB – 250/46	25 X 14 X 150 L	16 X 10 X 150 L	16 X 10 X 110 L	16 X 10 X 210 L

5.11 Acoplamento: O acoplamento apenas será fornecido com a bomba se essa opção for especificada. O tipo de acoplamento a utilizar é preferivelmente o acoplamento de garras flexível.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

5.12 Tubagem de descompressão:

(Consulte o desenho n.º TP129-88-003-0)
Para reduzir a pressão sobre a caixa de empanque no lado da descarga, a bomba é fornecida com tubagem especial que liga a câmara imediatamente anterior à caixa de empanque no lado da descarga à zona de menor pressão. Esta tubagem destina-se a reduzir a pressão do líquido que actua na caixa de empanque para minimizar as fugas através da junta de vedação. A tabela abaixo indica o estágio a que o tubo deve ser ligado. A tabela é válida apenas se a pressão de aspiração for inferior a 2 bar. Recomenda-se uma configuração alternativa se a pressão de aspiração exceder os 2 bar.

5.13 Especificação para juntas estanques a óleo

As juntas estanques a óleo são idênticas para o lado movido e para o lado livre.

TIPO DE BOMBA	**TAMANHOS DAS JUNTAS ESTANQUES A ÓLEO**
RKB – 32/9E	40 X 52 X 7 de espessura
RKB – 32/14H	NÃO APLICÁVEL
RKB – 40/12L	45 X 60 X 8 de espessura
RKB – 40/14H	45 X 60 X 8 de espessura
RKB – 50/15E	52 X 68 X 8 de espessura
RKB – 50/15L	52 X 68 X 8 de espessura
RKB – 50/16H	52 X 68 X 8 de espessura
RKB – 50/26	52 X 68 X 8 de espessura
RKB – 65/19E	52 X 68 X 8 de espessura
RKB – 65/19L	52 X 68 X 8 de espessura
RKB – 65/19LM	52 X 68 X 8 de espessura
RKB – 65/19H	52 X 68 X 8 de espessura
RKB – 65/24	NÃO APLICÁVEL
RKB – 100/23E	65 X 85 X 10 de espessura
RKB – 100/23M	65 X 85 X 10 de espessura
RKB – 125/27	72 X 95 X 10 de espessura
RKB – 125/30	80 X 110 X 13 de espessura
RKB – 150/34	90 X 110 X 13 de espessura
RKB – 200/37	100 X 125 X 12 de espessura
RKB – 250/46	NA

O material das juntas estanques a óleo deve ser borracha nitrílica com mola de aço.
No caso da bomba RKB 32/14H, não se utilizam juntas estanques a óleo.

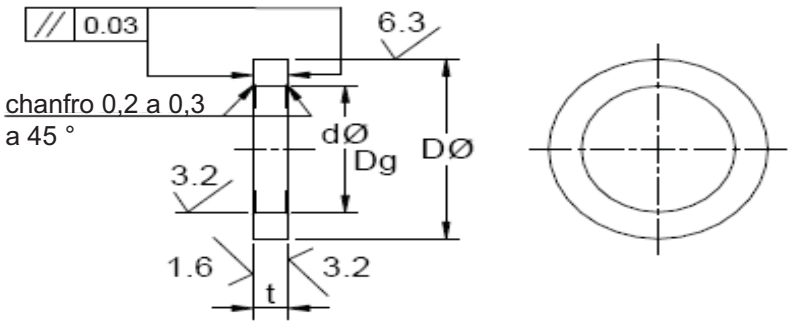
This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

5.14 BINÁRIO PARA AS PORCAS DAS BARRAS DE UNIÃO:

N.º SR	Tipo de bomba	Número de estágios	Binário em kg.m
1	RKB – 32/9E RKB – 32/14H	2 a 6 7 a 10 11 a 13	8 9 10
2	RKB – 40/12L RKB – 40/14H	2 e 3 3 a 7 5 a 11	16 18 20
3	RKB – 50/15E RKB – 50/15L RKB – 50/16H RKB – 50/17	2 a 4 5 a 7 8 a 11	25 29 35
4	RKB – 50/26	2 a 3 3 a 5 4 a 7 8	15 24 34 40
5	RKB – 65/19E RKB – 65/19L RKB – 65/19LM RKB – 65/19H	2 a 4 5 a 7 8 a 9	60 70 80
6	RKB – 65/24	2 a 3 4 a 6 7 a 9	65 75 85
7	RKB – 100/23E RKB – 100/23M	2 a 3 4 a 5 6 a 8	51 56 61
8	RKB – 125/27	2 a 4 5 a 7 8 a 10 11 a 13 14	40 45 50 55 57
9	RKB – 125/30	2 a 5 6 a 9 10 a 13	60 70 80
10	RKB – 150/34	2 a 4 5 a 8 9 a 12	35 70 95
12	RKB – 200/37	2 e 3 4 e 5 6 e 7 8 a 11	125 140 155 172

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

5.15 DIMENSÕES DAS ANILHAS PARA AS BOMBAS RKB



TODAS AS DIMENSÕES EM MM / TOLERÂNCIA
NÃO ESPECIFICADA – Js 13

Tipo de bomba	**D**	**d D9**	**Espessura da anilha (t)**	**Espessura teórica (B)**
RKB – 32/9E	40	30	6	3.5
RKB – 32/14H	Não aplicável			
RKB – 40/12L	46	35	6	3.5
RKB – 40/14H				
RKB – 50/15E	50	40	6	3.3
RKB – 50/15L				
RKB – 50/16H				
RKB – 50/26				
RKB – 65/19E	58	45	6	4
RKB – 65/19L				
RKB – 65/19LM				
RKB – 65/19H				
RKB – 65/24	90	70	10	6
RKB – 100/23E	62	50	6	4
RKB – 100/23M				
RKB – 125/27	72	55	8	5.5
RKB – 125/30	80	60	8	4
RKB – 150/34	90	65	10	4
RKB – 200/37	90	70	10	4
RKB – 250/46	115	90	10	7.75

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

NOTA: Inicialmente, as anilhas devem ser fabricadas com a espessura "t" acima indicada. A anilha terá de ser maquinada até à espessura pretendida no momento de instalação de cada bomba tendo em conta o movimento axial do veio da bomba em ambos os lados.

No caso da bomba RKB 32/14H, não se utilizam anilhas ajustáveis.

6. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O programa de manutenção preventiva consiste em verificações e precauções periódicas que permitem minimizar a probabilidade de avarias e paragens.

6.1 Verificações diárias:

6.1.1 Deve manter-se um registo horário da pressão de aspiração e descarga, do débito e da potência absorvida.

6.1.2 A temperatura dos rolamentos e as fugas/temperatura da caixa de empanque são indicadores do comportamento mecânico da bomba.

6.1.3 A ocorrência de ruído e vibrações é o primeiro sinal de possíveis problemas como, por exemplo, cavitação, bolsas de ar, falhas nos rolamentos, bloqueio do impulsor ou do corpo e outros problemas de funcionamento semelhantes. Deve, portanto, verificar-se o desempenho da bomba para detectar ruído ou vibrações.

6.2 Verificações periódicas:

6.2.1 A temperatura dos rolamentos deve ser medida por um termómetro. Para uma utilização segura, a temperatura de serviço máxima dos rolamentos é de 80 °C.

6.2.2 Os lubrificantes dos rolamentos devem ser verificados. Os lubrificantes podem ser contaminados por substâncias estranhas ou escurecer devido ao sobreaquecimento. Nesses casos, os rolamentos devem ser lavados e enchidos com novos lubrificantes.

6.2.3 Verifique se existem fugas na caixa de empanque.

6.2.4 O alinhamento da unidade de bombagem deve ser verificado. Devido às vibrações provocadas pelo funcionamento, à temperatura do ar e à tensão criada pelo peso da tubagem, pode ocorrer um desvio do alinhamento.

6.2.5 Deve estar disponível uma quantidade suficiente de um tipo de lubrificante adequado para utilizações diárias ou urgentes.

6.2.6 Efectue a calibração do instrumento de medição.

6.3 Verificações anuais:

6.3.1 A bomba deve ser totalmente revista para se verificar a folga e substituir as peças desgastadas. A folga entre o impulsor e os anéis do corpo ou entre as camisas do veio e o casquilho da caixa de empanque e o anel espaçador, etc., é muito importante. Os rolamentos devem ser limpos cuidadosamente e lubrificados.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

6.3.2 Os efeitos do líquido bombeado nos componentes da bomba devem ser verificados. Se for observada uma corrosão ou erosão excessiva, o componente deve ser substituído por outro componente de material adequado.

6.3.3 A tubagem auxiliar e o funcionamento do sistema auxiliar devem ser verificados. Deve também verificar-se se a tubagem principal apresenta incrustações, fugas, etc.

6.3.4 Os instrumentos de medição, manómetros, etc., devem ser recalibrados.

6.3.5 Pode ser realizado um ensaio de funcionamento completo para verificar se existe alguma falha no desempenho da bomba em comparação com o desempenho original.

6.3.6 Os suportes da tubagem devem ser verificados para que a tubagem não induza tensões indesejadas na bomba.

7. REVISÃO

7.1 Procedimento para desmontar e reinstalar

Ao desmontar e reinstalar a bomba, deve consultar o desenho em corte da montagem e a lista de especificações das peças.

7.2 Desmontar:

Siga estes passos simples para desmontar a bomba.

7.2.1 Isole a alimentação eléctrica do motor.

7.2.2 Feche as válvulas que controlam o caudal que entra e sai da bomba.

7.2.3 Drene o líquido da bomba retirando o bujão de drenagem ou abra a válvula de drenagem do corpo da bomba.

7.2.4 Remova toda a tubagem auxiliar.

7.2.5 Recomendamos que siga a marcação dos semi-acoplamentos.

7.2.6 No caso das bombas com acoplamentos elásticos desmontáveis, separe o acoplamento (metade que inclui a bomba e metade que inclui o motor) do espaçador do acoplamento e remova este espaçador. No caso dos acoplamentos flexíveis normais, remova o motor da base.

7.2.7 Remova as ligações da tubagem de descarga e aspiração.

7.2.8 Remova a bomba da base de assentamento e coloque-a numa mesa ou plataforma lisa. Remova o semi-acoplamento da bomba.

7.2.9 Drene o líquido dos corpos de aspiração e descarga retirando os bujões de drenagem.

7.2.10 Desaperte a junta de vedação (22300) no lado movido e no lado livre.

7.2.11 Retire a protecção do rolamento no lado livre (27100).

7.2.12 Solte a arruela de segurança (41500) e desaperte a porca de fixação (33600).

7.2.13 Retire a(s) caixa(s) de rolamento (24001) em conjunto com o(s) rolamento(s). Para o efeito, utilize um extractor de duas garras. Não utilize um martelo para remover os rolamentos /caixas de rolamento.

7.2.14 Remova a anilha ajustável (20901), o deflector do líquido (23600), o casquilho distanciador (31700), a junta de vedação (22300), o O-ring (52200) e a camisa do veio (31100).

Atenção No caso das bombas com empanque mecânico, remova cuidadosamente a cobertura do empanque mecânico (23100) e o vedante. De igual forma, remova a camisa do veio (31502) juntamente com as peças rotativas do empanque mecânico.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

7.2.15 Desaperte as porcas do tirante de união (58400) e remova as anilhas da barra de união (62300).
7.2.16 Retire o corpo de descarga (11100).
7.2.17 Retire as barras de união (34100).
7.2.18 Remova o difusor (12800) do corpo de descarga juntamente com o O-ring (52202).
7.2.19 Retire o impulsor (15100) e remova depois a chave (32000/32001/32002). Remova o corpo do estágio (12400) juntamente com o O-ring (52201).
7.2.20 Repita o procedimento indicado em 7.2.19 até atingir o impulsor do primeiro estágio.
7.2.21 Comece depois a desmontar a partir do lado movido. Remova a protecção do rolamento (27000).
7.2.22 Solte a arruela de segurança (41500) e desaperte a porca de fixação (33600).
7.2.23 Retire a caixa de rolamento (24000) juntamente com a pista exterior do rolamento de rolos.
7.2.24 No caso das bombas com junta de vedação, remova as guarnições da junta de vedação da caixa de empanque e retire totalmente o veio (18000) do corpo de aspiração (11300) juntamente com a camisa do veio (31000), o casquilho distanciador (31700), o deflector (23600), a junta de vedação (22300), a pista interior do rolamento de rolos, etc.

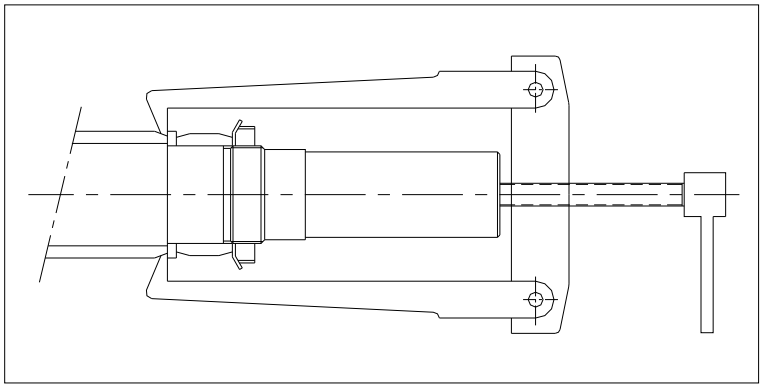
- **Para bombas com empanque mecânico:**

Remova cuidadosamente a pista interior do rolamento de rolos, a anilha (20900), o casquilho distanciador (31700), o deflector (23600) e a cobertura do empanque mecânico (23100), bem como o vedante e a camisa do veio (31501), juntamente com as peças rotativas do empanque mecânico.

Atenção:
Remova a pista interior do rolamento de rolos adoptando um dos métodos a seguir indicados. Não utilize um martelo para remover a pista interior.

a. Utilize um extractor de duas garras no rolamento como mostra a figura 1. Para esse efeito, existem dois furos com 10 mm de diâmetro no casquilho distanciador (31700).

b. Utilize um aquecedor por indução para efectuar o aquecimento localizado da pista interior e remova-o quando o aquecimento for suficiente.
(Consulte a figura 1)



This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

- Para bombas com junta de vedação:

  Remova a pista interior adoptando um dos métodos a seguir apresentados.

a. Utilize o método indicado na figura 1, ou seja, o recurso a um extractor no rolamento.
b. Utilize um aquecedor por indução para efectuar o aquecimento localizado da pista interior e remova-o quando o aquecimento for suficiente.
c. Remova a camisa do veio (31000), o O-ring (52200) e o casquilho distanciador (31700) da extremidade oposta ao da pista interior do rolamento de rolos e remova depois a pista interior do rolamento juntamente com a anilha (20900).

- **Para bombas com empanque mecânico:**

1 Depois da desmontagem, é necessário limpar todas as peças e verificar sinais de desgaste e danos. É necessário substituir os impulsores, os corpos ou os anéis de desgaste e os casquilhos entre estágios se houver uma redução substancial da altura manométrica e da capacidade da bomba.
2 Todas as peças danificadas devem ser substituídas por peças novas.
3 Inspeccione cuidadosamente todos os O-rings. Substitua os que estiverem danificados. É aconselhável utilizar O-rings NOVOS e não usados.

7.3 Reinstalação:

7.3. A. Este procedimento descreve a reinstalação da bomba após a sua desmontagem completa. Antes da reinstalação, todas as peças devem ser cuidadosamente limpas com querosene, gasolina ou benzina para remover o pó, a ferrugem, etc. Após a limpeza, devem ser substituídas todas as peças necessárias.

Atenção:

a) Pode utilizar uma prensa de veios ao instalar os rolamentos. Contudo, é recomendado que os rolamentos sejam aquecidos num banho de óleo quente ou através de um aquecedor a uma temperatura de 70 a 80 °C e depois instalados. (Se não for possível utilizar um banho de óleo quente, é necessário recorrer à PRENSA DE VEIOS).

Use luvas quando instalar os rolamentos depois do banho de óleo quente.

b) Deslize manualmente o rolamento de esferas interno no veio, certificando-se de que o rolamento de esferas fica em ângulo recto com o veio. Pressione uniformemente a pista interior do rolamento até que o rolamento assente com firmeza no colar do veio.
c) Não utilize um martelo para instalar os rolamentos. Não danifique a superfície do veio sobretudo nos pontos em que está em contacto com as juntas estanques a óleo.
1. Nenhuma peça deve ter rebarbas. As peças deve ser cuidadosamente limpas com querosene/diluente.

2. Os furos de equilibragem dos impulsores não devem estar bloqueados.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

3. Os componentes de substituição como, por exemplo, os O-rings, as guarnições, as chaves, etc., devem ter o tamanho correcto.

4. Deve ser encaixado um parafuso de fixação (98600) nos corpos dos estágios.

5. Devem ser instalados bujões de drenagem nos corpos de aspiração e descarga.

6. Deve ser instalado um purgador de ar no corpo de aspiração.

7. A sequência das guarnições da junta de vedação é a indicada acima, utilizando-se a mesma configuração.

8. Verifique o desvio do veio através do indicador com quadrante. O desvio deve situar-se abaixo dos 0,05 mm.

9. Introduza a anilha (20900) no veio.

7.3.B. Bomba com junta de vedação:

Coloque a anilha para o rolamento e a pista interior do rolamento de rolos (26400). Introduza a arruela de segurança e aperte a porca de fixação (33600). Fixe a arruela de segurança.

Atenção:
Adopte um dos seguintes métodos para montar a pista interior:

a. Aqueça a pista interior por indução ou num banho de óleo quente a uma temperatura de aproximadamente 80 °C e depois efectue a montagem.
b. Utilize uma manga e deslize a pista interior como indica a figura 2.

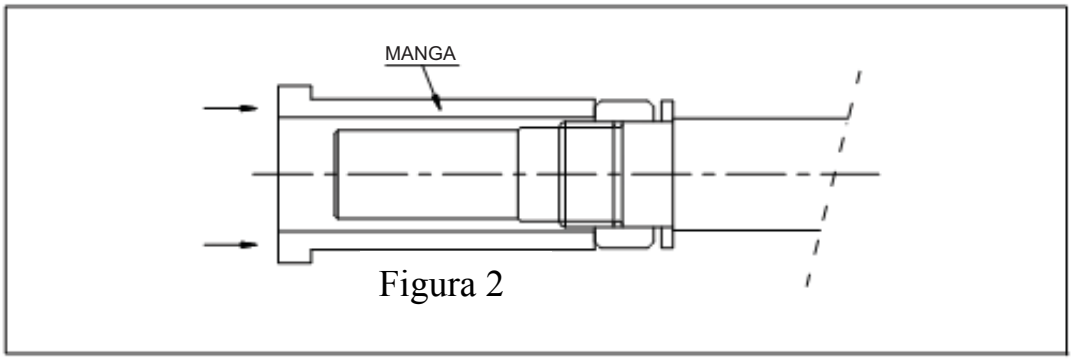


Figura 2

Bomba com empanque mecânico

Prepare um anel espaçador auxiliar de comprimento igual à pista interior do rolamento de rolos. O anel deve ser instalado com alguma folga no veio para ser facilmente removido. Introduza este anel auxiliar e aperte a porca de fixação (33600).

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

7.3.1 Monte a camisa do veio (31000) e o casquilho distanciador (31700) no veio da bomba (18000) no lado movido. Introduza o anel auxiliar antes da anilha (20900) no veio no lado movido.

Nota: Monte a camisa do veio (31501) sem empanque mecânico.

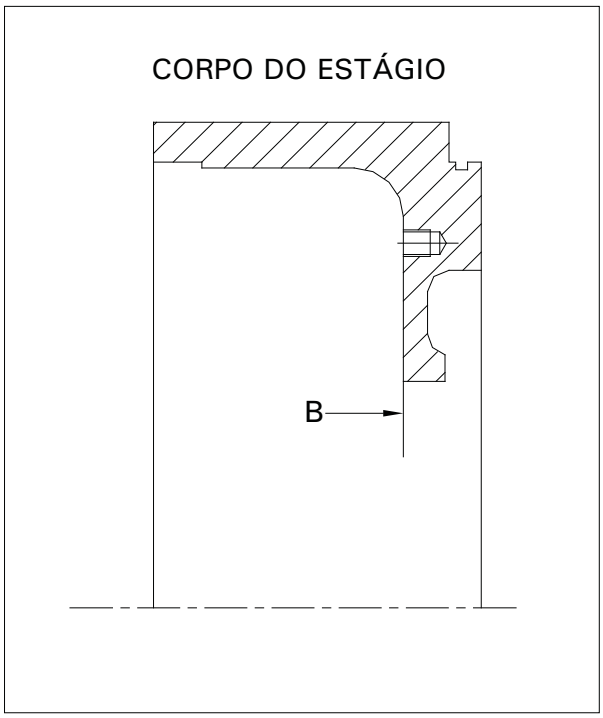
7.3.2 Introduza as peças montadas até ao momento no casquilho do corpo de aspiração (11300). Introduza a junta de vedação (22300) no veio antes de introduzir o veio no corpo de aspiração no caso das bombas com junta de vedação. (CONSULTE A FIGURA 3)

7.3.3 Substitua a junta estanque a óleo (50000) se esta for removida da caixa de rolamento (24000).

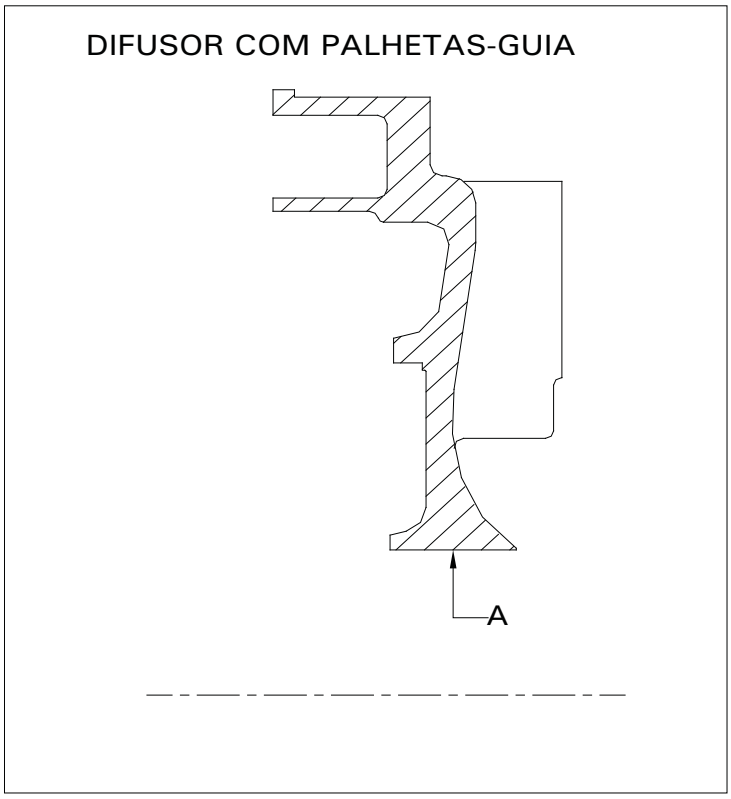
7.3.4 Bombas com junta de vedação: Monte a caixa de rolamento (24000). Monte a pista exterior do rolamento de rolos (26400) no interior da caixa de rolamento e ajuste a protecção do rolamento (27000).

7.3.5 Substitua ou volte a instalar os anéis de desgaste do corpo (19000/19100) e os casquilhos entre estágios (35801) e (35800) se a bomba tiver peças de desgaste substituíveis.

Atenção Importa notar que, se forem removidos, os anéis de desgaste do corpo e o casquilho entre estágios devem ser instalados de forma a que os anéis de desgaste do corpo abranjam a superfície "B" do corpo do estágio (12400) e o casquilho entre estágios abranja a superfície "A" do difusor com palhetas-guia (12900) e do difusor (12800).



This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)



7.3.6 Coloque a chave (32000/32001/32002) e monte o impulsor (15100). Introduza o difusor com palhetas-guia (12900) no corpo do estágio (12400). Monte o O-ring (52201/52203) no corpo de aspiração e instale o corpo do estágio, juntamente com as palhetas-guia, no corpo de aspiração.

7.3.7 Repita o procedimento indicado em 7.3.6 até atingir o impulsor do último estágio.

7.3.8 Introduza o difusor (12800) no corpo de descarga (11100) com o O-ring (52202) na sua posição. Introduza o corpo de descarga (11100) na instalação principal.

Atenção Importa notar que o difusor é fornecido com uma ranhura e o corpo de descarga é fornecido com uma chaveta para localizar a posição do difusor. O difusor deve ser cuidadosamente introduzido fazendo corresponder a fenda à chaveta.

7.3.9 Introduza a barra de união longa (34100). Aperte a barra de união curta (34100) no corpo de aspiração (11300) no caso das bombas com 8 barras de união. Aperte as porcas da barra de união. Consulte a secção 5.14, que inclui a tabela de características técnicas, para obter os binários recomendados para o aperto das porcas das barras de união.

7.3.10 Bomba com junta de vedação:-
Monte a camisa do veio (31100), o O-ring (52200) e o casquilho distanciador (31700). Introduza a junta de vedação (22300) e o deflector do líquido (23600) no lado da descarga.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

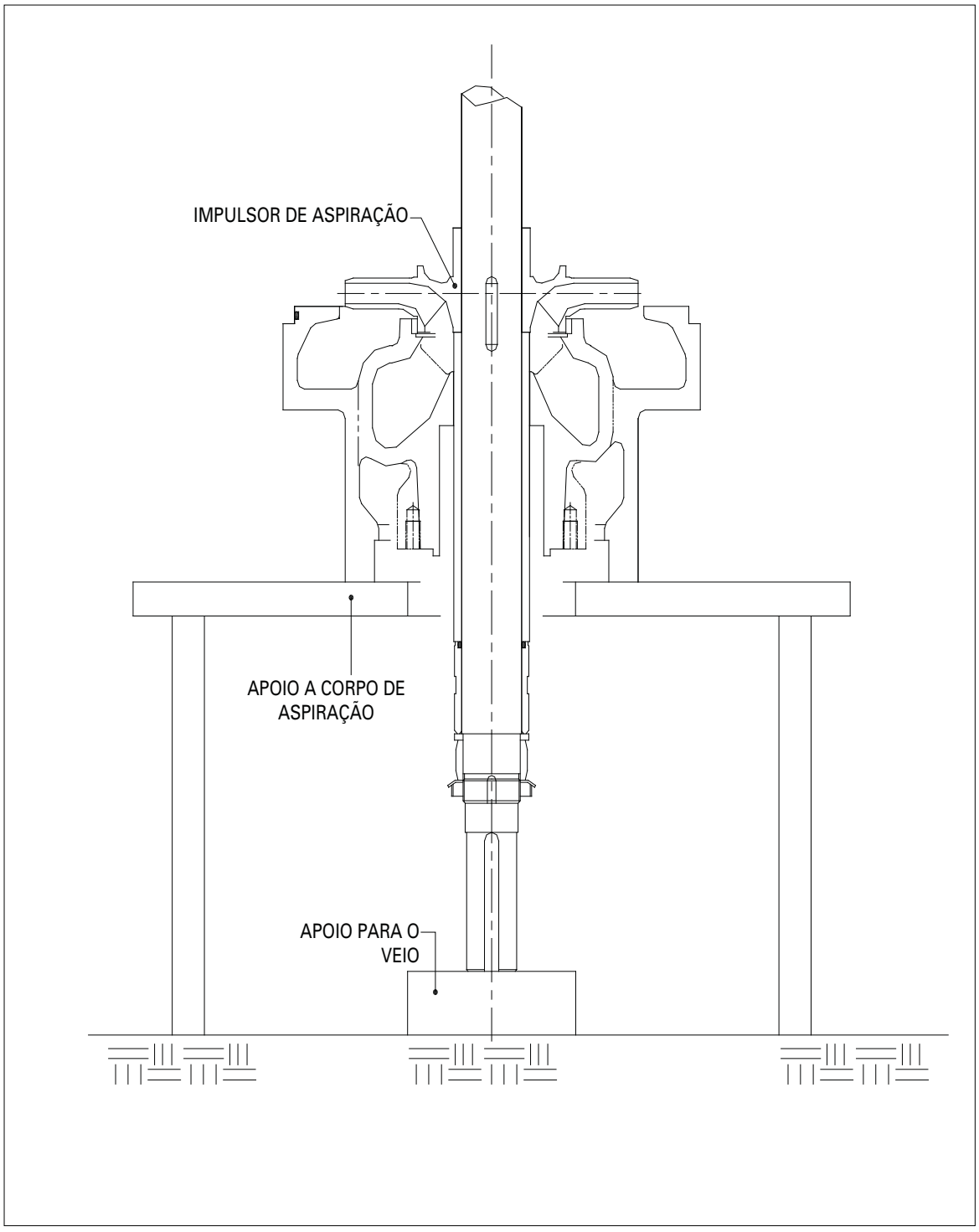


FIGURA 3

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

7.3.11 Monte a camisa do veio (31502) sem montar o empanque mecânico sobre ela. Monte o casquilho distanciador (31700).

7.3.12 Substitua a junta estanque a óleo (50000) se esta for removida da caixa de rolamento (24001). Monte a caixa de rolamento.

7.3.13 Introduza a anilha ajustável (20901).

Atenção A anilha ajustável desempenha um papel muito importante na localização da unidade rotativa da bomba em relação à unidade estacionária. A espessura da anilha ajustável varia consoante a bomba, dentro dos valores indicados na tabela de características técnicas (consulte a dimensão "B"). Só é necessário alterar a espessura da anilha se vários impulsores e/ou difusores e/ou corpos de estágios forem substituídos por outros novos. Cumpra o procedimento a seguir apresentado para determinar a espessura exacta da anilha.

a) Utilize a anilha de espessura "t" fornecida com a bomba como peça de reserva. (Se a tiver encomendado.) Para obter as dimensões "t", consulte a tabela de características técnicas.

b) Introduza a anilha de espessura "t" e monte depois a peça auxiliar. A dimensão da peça auxiliar deve corresponder às dimensões reais do(s) rolamento(s) no lado livre. A tolerância em termos de diâmetro externo (OD), diâmetro interno (ID) e largura da peça auxiliar deve ser a indicada a seguir.

OD	=	-1,0 mm
		-0,5 mm
ID	=	+0,5 mm
		+0,1 mm
Espessura	=	+/-0,1 mm

Nota: A utilização de uma peça auxiliar é recomendada para evitar uma incómoda operação de instalação e remoção do próprio rolamento. Pode, todavia, utilizar-se o rolamento se não estiver disponível uma peça auxiliar.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

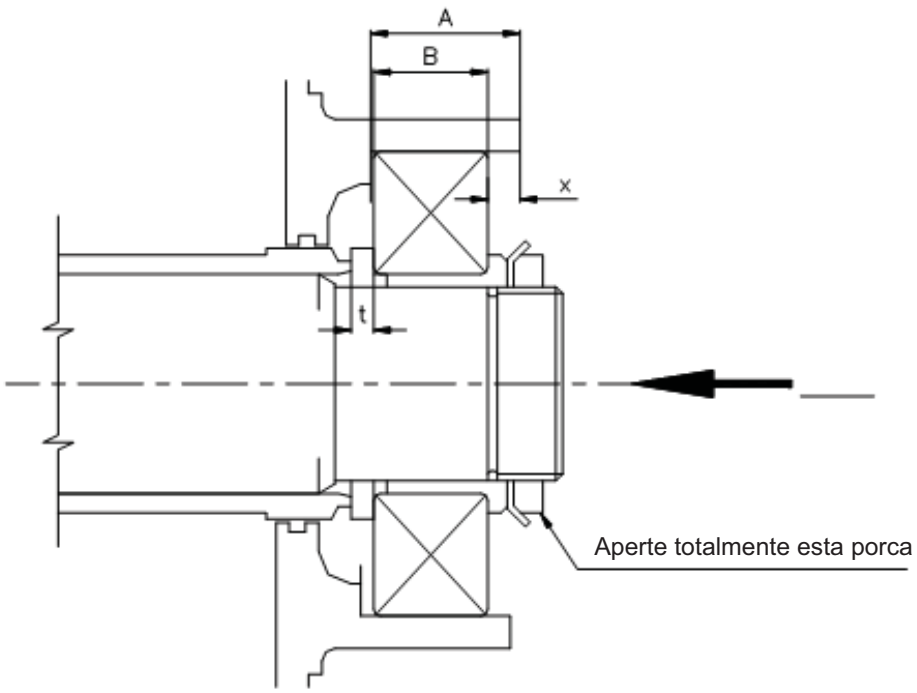


FIGURA 4

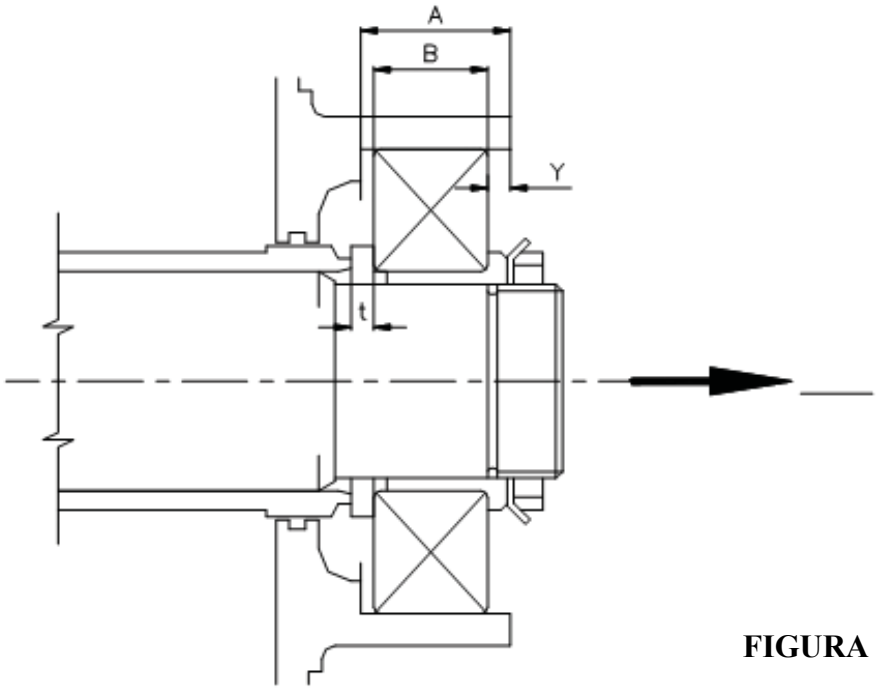
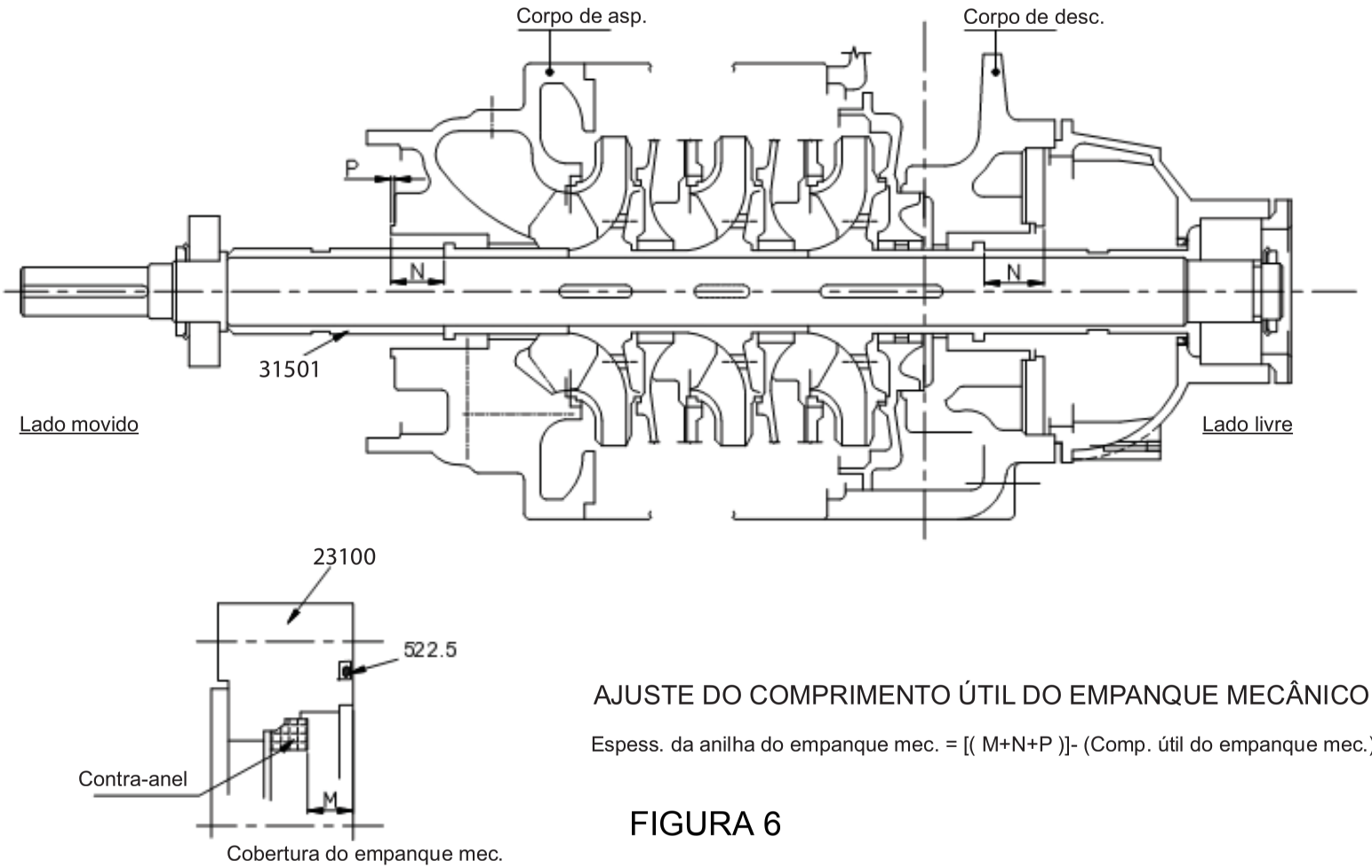


FIGURA 5

$$\text{ESPESSURA DA ANILHA} = t + \left(\frac{X+Y}{2}\right) - (A-B)$$

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)



AJUSTE DO COMPRIMENTO ÚTIL DO EMPANQUE MECÂNICO

Espess. da anilha do empanque mec. = [(M+N+P)]- (Comp. útil do empanque mec.)

FIGURA 6

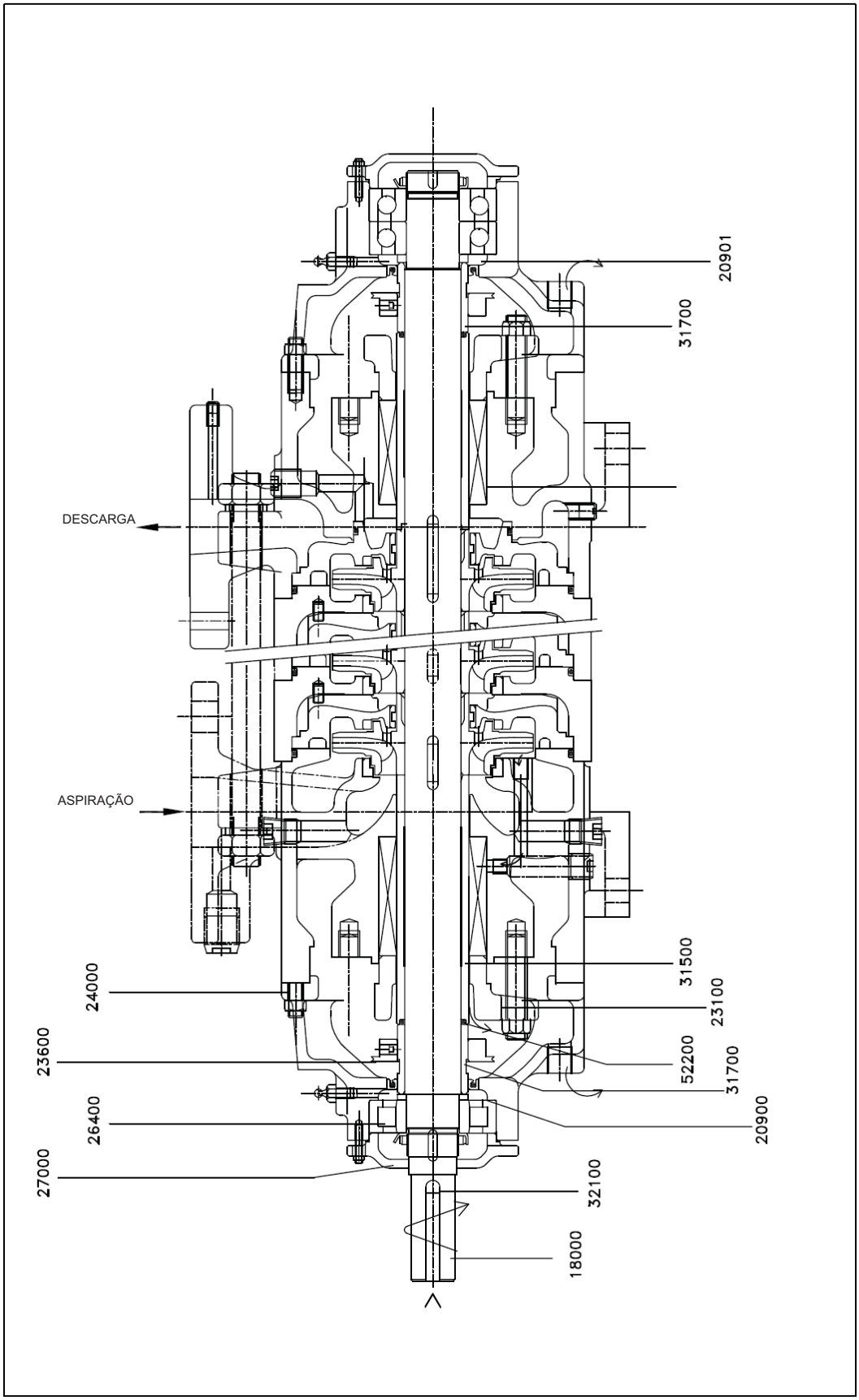


FIGURA 7

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

c) Aperte a porca de fixação do rolamento (33600) com um dos binários abaixo especificados.

d) Consulte a figura 4. Em seguida, direccione o veio, ou seja, a unidade de rotação, para o lado da aspiração e meça a distância entre a peça auxiliar (rolamento) e a caixa de rolamento. Registe a distância como "X".

e) Puxe o veio, ou seja, o conjunto rotativo, em direcção ao corpo de descarga e meça a mesma dimensão, registando-a como "Y". Consulte a figura 5.

f) Calcule a espessura da anilha ajustável utilizando a fórmula a seguir apresentada.

Espessura da anilha = t + (X + Y)/2 - (A-B)

g) Remova a porca de fixação (33600) e a peça auxiliar. Retire a anilha ajustável de espessura "t" e efectue a maquinação para a adaptar às dimensões calculadas. A anilha maquinada deve ter faces paralelas com 0,05 mm e uma espessura de +/-0,05 mm da espessura calculada.

h) Introduza a anilha ajustável no veio.

7.3.14 Bomba com junta de vedação

Monte o rolamento no lado livre do veio. Introduza a arruela de segurança (41500) e aperte a porca de fixação (33600). Aperte a porca de fixação com metade do binário especificado na secção 5.14. Instale a protecção do rolamento no lado livre (27100).

NOTA: Após este procedimento, experimente rodar o casquilho distanciador (31700) no lado movido e no lado livre e certifique-se de que ele não roda manualmente. Esta é uma forma de verificar se a instalação está correcta. Se o casquilho distanciador rodar, isso significa que as porcas de fixação não estão suficientemente apertadas.

Bomba com empanque mecânico

Monte a peça auxiliar no veio. Aperte a porca de fixação (33600) com metade do binário indicado na secção 5.14. Importa notar que, até este momento, a bomba foi montada sem empanque mecânico. No caso do empanque mecânico, é essencial manter um comprimento útil igual ao especificado no desenho em corte que lhe foi fornecido após a aceitação da encomenda. Para manter o comprimento útil, utilizam-se anilhas de empanque mecânico no lado movido/lado livre. A largura desta anilha varia consoante a bomba e tem de ser calculada no momento da instalação.

Analisamos a seguir uma situação habitual. Consulte as figuras 6 e 7.
Siga estes passos:

a) Assinale a posição da placa da câmara de arrefecimento do modelo para água quente a partir da face da caixa de empanque na camisa do veio.

b) Meça a distância "M", ou seja, a distância entre a face da anilha de vedação e a cobertura do empanque mecânico.

c) Retire a camisa do veio e meça a distância "N". Meça também a distância "P" nos lados de aspiração e descarga.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

d) Calcule a espessura da anilha do empanque mecânico utilizando a seguinte fórmula:

Espessura da anilha = (M + N - P) - (Comprimento útil do empanque mecânico)

e) Calcule separadamente a espessura da anilha nos lados de aspiração e descarga.

f) Prepare anilhas para o empanque mecânico com as espessuras calculadas.

7.3.15 Monte a anilha do empanque mecânico (20902/20903) nas camisas do veio nos lados de aspiração e descarga. Monte a unidade de rotação do empanque mecânico nas camisas do veio.

7.3.16 Monte a camisa do veio (31502) no lado da descarga. Introduza a cobertura do empanque mecânico (23100) com a anilha de vedação devidamente encaixada. Aperte a porca para instalar totalmente a cobertura do empanque mecânico. Não se esqueça de montar os O-rings (52205) antes de instalar a cobertura do empanque mecânico.

7.3.17 Introduza o O-ring (52200) e monte o casquilho distanciador (31700)

7.3.18 Monte a caixa de rolamento (24001) e introduza a anilha ajustável (20901).

7.3.19 Monte o rolamento no lado livre. Aplique pressão/força à pista interior do rolamento enquanto o instala. Mantenha o veio em posição no outro lado continuando a pressionar o rolamento para dentro. É aconselhável realizar o aquecimento por indução da pista interior do rolamento para que a instalação seja fácil e segura.

7.3.20 Monte a camisa do veio (31000) no lado da aspiração. Introduza a cobertura do empanque mecânico (23100) com a anilha de vedação devidamente encaixada. Coloque o O-ring (52202) e instale totalmente a cobertura do empanque.

7.3.21 Introduza o O-ring (52200) e monte o casquilho distanciador (31700).

7.3.22 Monte a caixa de rolamento (24000) e introduza a anilha (20900). Instale a pista interior do rolamento de rolos. Consulte a secção 7.3.B para obter instruções sobre a instalação da pista interior.

7.3.23 Introduza a arruela de segurança e aperte a porca de fixação (33600). Fixe a arruela de segurança. Introduza da mesma forma a arruela de segurança e aperte a porca de fixação no lado livre. Aperte a porca de fixação com metade do binário especificado na secção 5.14. Fixe a arruela de segurança.

NOTA: Após este procedimento, experimente rodar o casquilho distanciador (31700) no lado movido e no lado livre e certifique-se de que ele não roda manualmente. Esta é uma forma de verificar se a instalação está correcta. Se o casquilho distanciador rodar, isso significa que as porcas de fixação não estão suficientemente apertadas.

Instale protecções de rolamentos (27000/27100) no lado livre e no lado movido. Deve seguir os passos abaixo indicados nas bombas com junta de vedação e nas bombas com empanque mecânico.

7.3.24 Instale protecções de rolamentos (2700/27100) no lado movido e no lado livre. Deve seguir os passos abaixo indicados nas bombas com junta de vedação e nas bombas com empanque mecânico.

7.3.25 Coloque a bomba na base de assentamento. Ligue a tubagem de aspiração e descarga. Volte a alinhar o grupo de bombagem.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Ferramentas necessárias para a manutenção:

Não são necessárias ferramentas especiais para desmontar e reinstalar o equipamento. É suficiente possuir uma caixa de ferramentas com um conjunto geral de ferramentas como, por exemplo, chaves em estrela de diferentes tamanhos, chaves dinamométricas, chaves de bocas, um martelo de bola leve, um maço de madeira, chaves Allen de vários tamanhos, etc. É importante assegurar que esteja disponível equipamento de elevação adequado e que os trabalhos sejam levados a cabo numa zona limpa.

8. LISTA DE PEÇAS DE RESERVA E DESENHO EM CORTE

LISTA DE ESPECIFICAÇÕES PARA BOMBAS RKB:

CÓDIGO DA PEÇA	DESCRIÇÃO DA PEÇA	QUANTIDADE
11000	Corpo de descarga	1
11300	Corpo de aspiração	1
12400	Corpo de estágio	(N-1)
12400	Corpo de estágio com difusor (apenas para RKB32/14H)	(N-1)
12800*	Difusor	1
12900*	Difusor com palhetas-guia	(N-1)
15100*	Impulsor fechado	N
18000*	Veio da bomba	1
20900	Anilha	1
20901	Anilha ajustável	1
22300	Junta de vedação	2
22700	Anel espaçador	1
23600	Deflector do líquido	2
24000	Caixa de rolamento (lado movido)	1
24001	Caixa de rolamento (lado livre)	1
26000	Rolamento de esferas rígido (apenas para RKB32/9E)	1
26000	Rolamento de esferas rígido (para RKB 32/14H)	2
26300*	Rolamento de esferas de contacto angular	1
26400*	Rolamento de rolos (lado movido)	1
27000	Protecção do rolamento (lado movido)	1
27100	Protecção do rolamento (lado livre)	1
31000*	Camisa do veio (lado da aspiração)	1
31100*	Camisa do veio (lado da descarga)	1
31700	Casquilho distanciador	2
32000*	Chave para o primeiro impulsor	1
32001*	Chave para impulsor de estágio	(N-2)
32001*	Chave para o último impulsor	1
32100	Chave para o acoplamento	1
33600	Porca de fixação do rolamento	2

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

34100	Barra de união	**4/8
35501	Casquilho entre estágios para difusor com palhetas-guia	(N-1)
35801*	Casquilho entre estágios para difusor	1
41500*	Anilha para porca de fixação do rolamento	2
43000*	Guarnições da junta de vedação	1
44100	Copo de lubrificação	2
48600	Freio externo (apenas para RKB32/14H)	2
50000*	Junta estanque a óleo (lado movido e lado livre)	2
52200*	O-ring para camisa do veio	2
52201*	O-ring para corpo do estágio	(N-1)
52202*	O-ring para difusor	1
52203*	O-ring para corpo de aspiração	1
58200	Porca sextavada para o perno da junta de vedação	4
58400	Porca sextavada para a barra de união	8
60000	Conector para corpo de descarga	1
60001	Conector para corpo de aspiração	1
60100	Bujão de drenagem para corpo de descarga	1
60101	Bujão de drenagem para corpo de aspiração	1
60101	Bujão de vedação para corpo de aspiração	1
60200	Purgador	1
62300	Anilha para barra de união	8
98600	Cavilha roscada	(N-1)

* PEÇAS DE RESERVA RECOMENDADAS N - Número de estágios

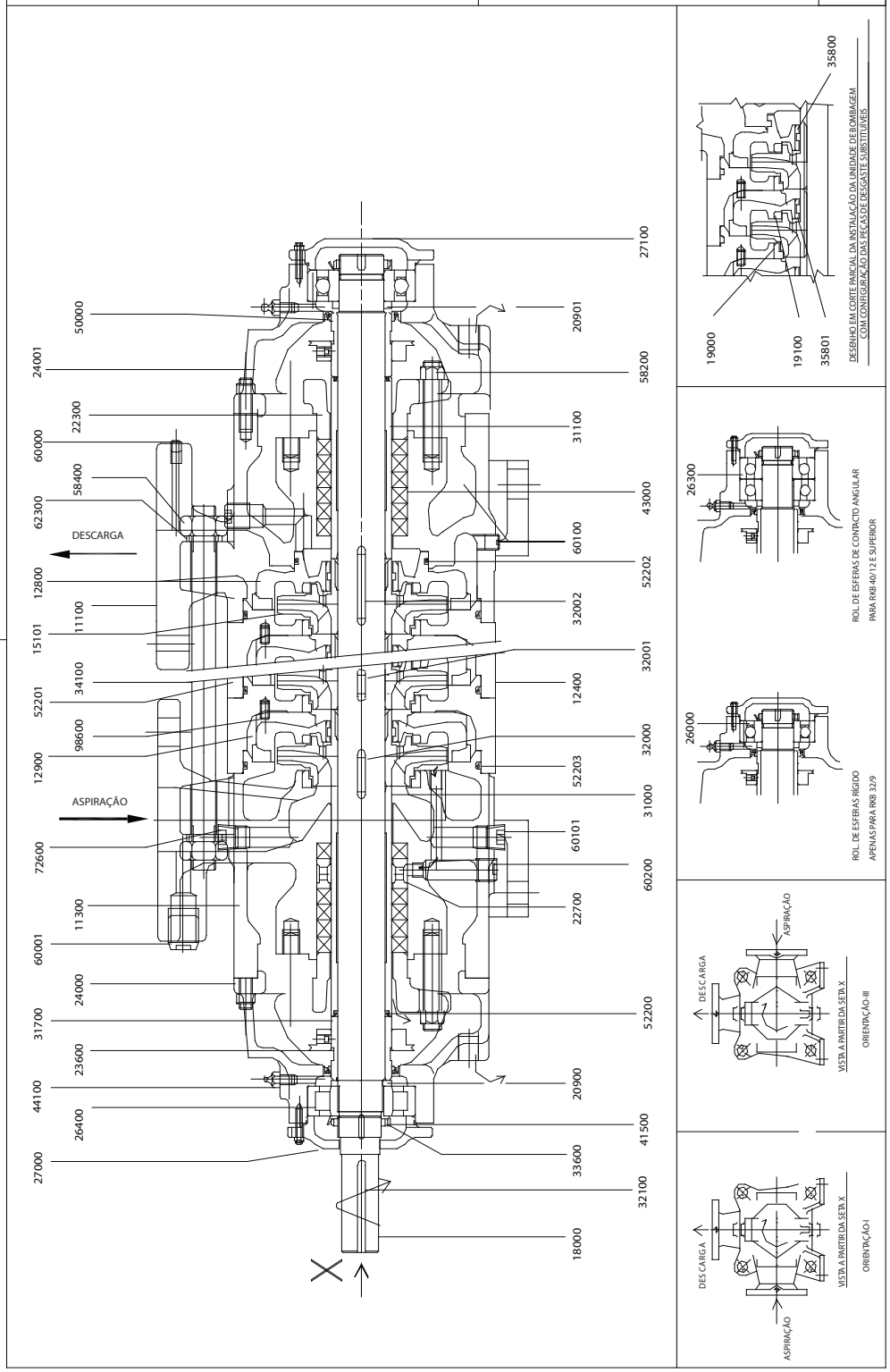
**Em modelos até RKB65/19, Quantidade=4; em modelos acima do RKB65/19, Quantidade=8

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

KIRLOSKAR BROTHERS LIMITED

DESENHO EM CORTE PARA TKB50/15E, 9STG

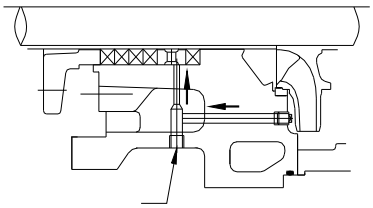
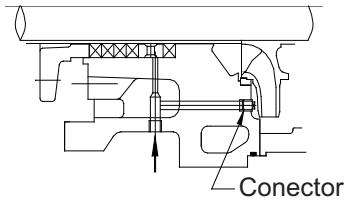
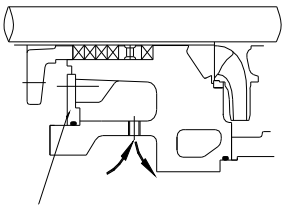
Desenho n.º TC 129SD0070



This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Desenho n.º CT 127-82-001-0

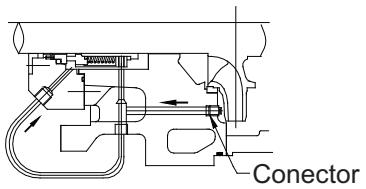
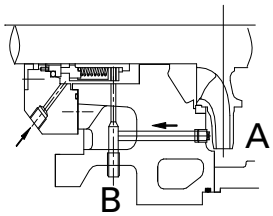
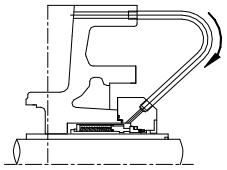
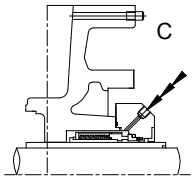
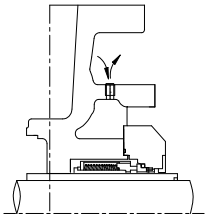
VEDAÇÃO DE BOMBAS HORIZONTAIS COM JUNTA DE VEDAÇÃO

CONFIGURAÇÃO	PLANO ESQUEMÁTICO	CONDIÇÃO DO FORNECIMENTO	INFORMAÇÕES ADICIONAIS
I. Vedação interna: lado da aspiração		Standard	
II. Vedação externa: lado da aspiração		Mediante pedido de aplicação	Conector A: Bombagem de água limpa a uma pressão superior em 1 bar à pressão de aspiração
III. Sem vedação no lado da descarga		Standard	
IV. Dispositivo de arrefecimento Lado da aspiração e lado da descarga		Necessário quando a temp. da água bombeada é superior a 105 °C	Bombagem de água de arrefecimento a uma pressão máxima de 7 bar

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

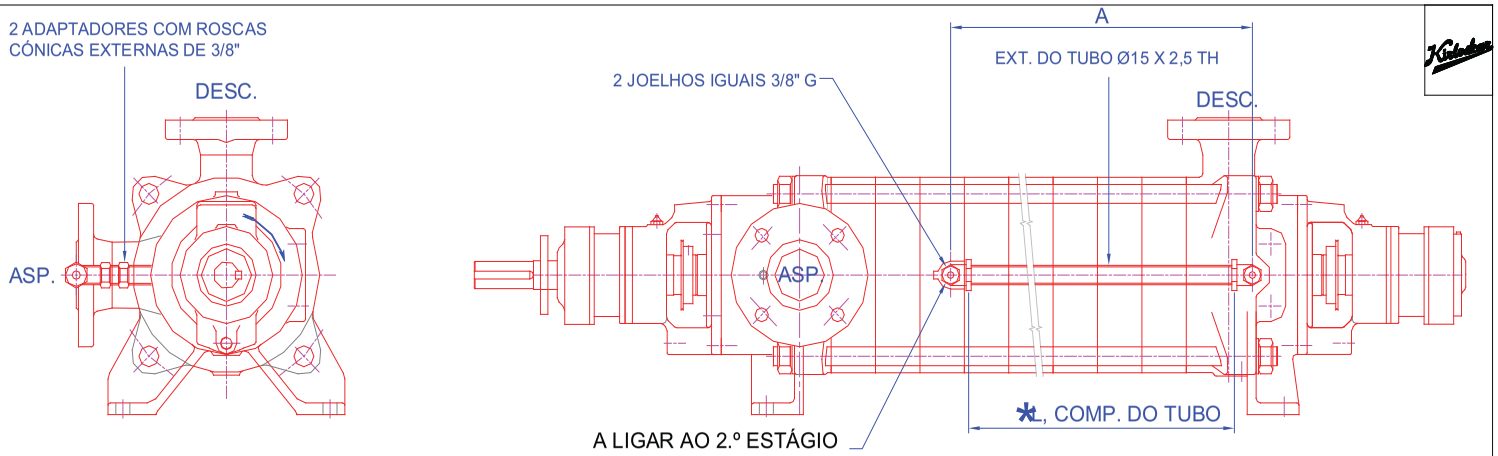
Desenho n.º CT127-82-001-0

LAVAGEM DAS BOMBAS HORIZONTAIS COM EMPANQUE MECÂNICO

CONFIGURAÇÃO	PLANO ESQUEMÁTICO	CONDIÇÃO DO FORNECIMENTO	INFORMAÇÕES ADICIONAIS
I. Limpeza interna: lado da aspiração		Standard	
II. Limpeza externa: lado da aspiração		Mediante pedido de aplicação	Conectores A e B Bombagem de água limpa a uma pressão superior em 1 bar à pressão de aspiração
III. Lavagem interna: lado da descarga		Standard	
IV. Lavagem externa: lado da descarga		Mediante pedido de aplicação	Conector C
V. Dispositivo de arrefecimento: lado da aspiração e lado da descarga		Necessário quando a temp. da água bombeada é superior a 80 °C	Bombagem de água de arrefecimento a uma pressão máxima de 7 bar

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)



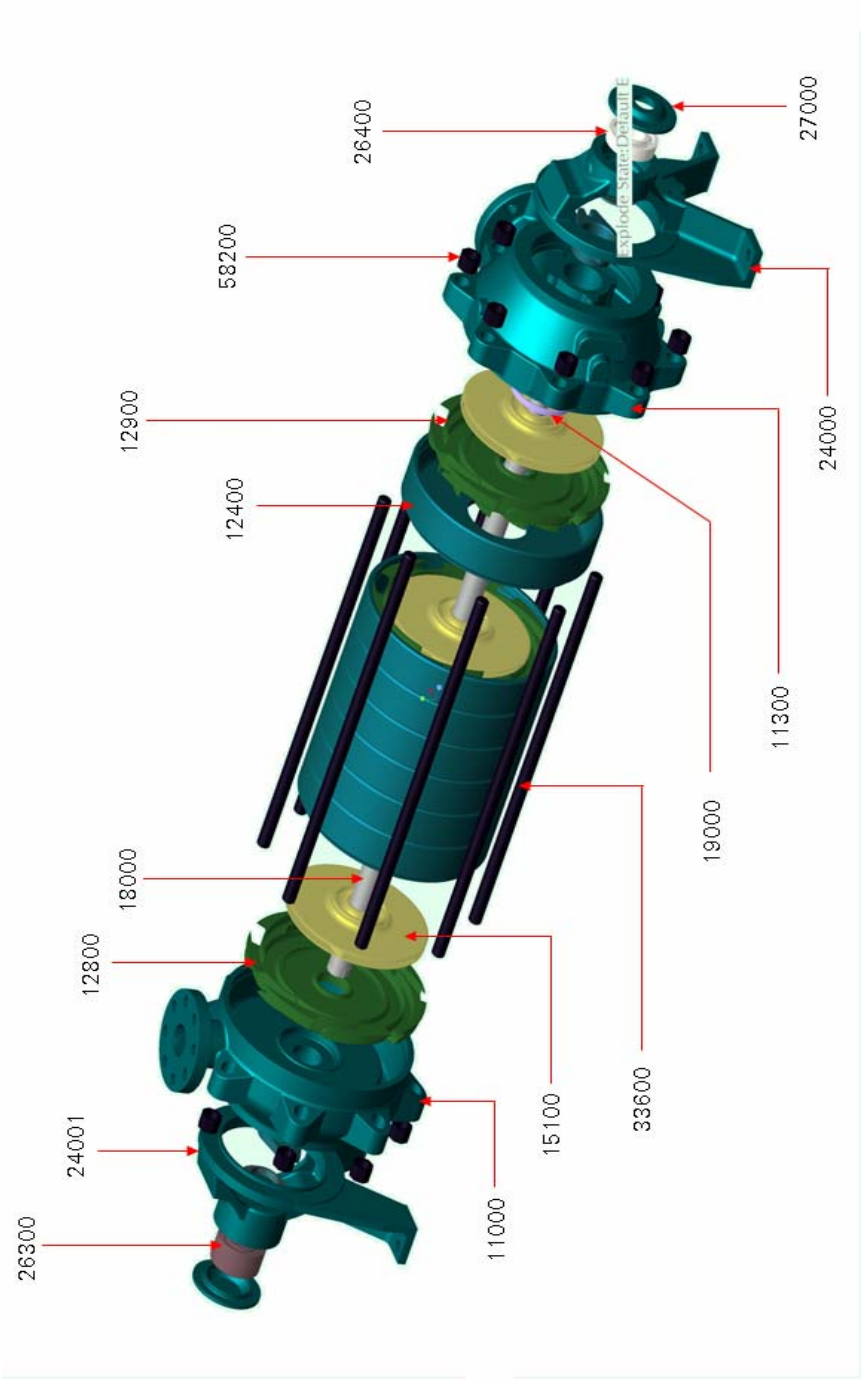
TIPO DE BOMBA	LIGAR SEMPRE AO ESTÁGIO N.º	N.º DE ESTÁGIOS																									
		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14	
		A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
RKB 50/15	2	---	---	---	---	168	138	228	198	288	258	348	318	408	378	468	438	528	498	588	558	---	---	---	---	---	---

NOTA:
1) * OS COMPRIMENTOS ESPECIFICADOS PARA O TUBO SÃO SUPERIORES AO COMPRIMENTO QUE É NECESSÁRIO CORTAR DURANTE A INSTALAÇÃO.
2) TODAS AS DIMENSÕES EM mm SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.

FUGAS NA TUBAGEM DE PRESSURIZAÇÃO DE ÁGUA DAS "BOMBAS RKB"

KIRLOSKAR BROTHERS LIMITED
KIRLOSKARWADI DIST. – SANGLI (INDIA)

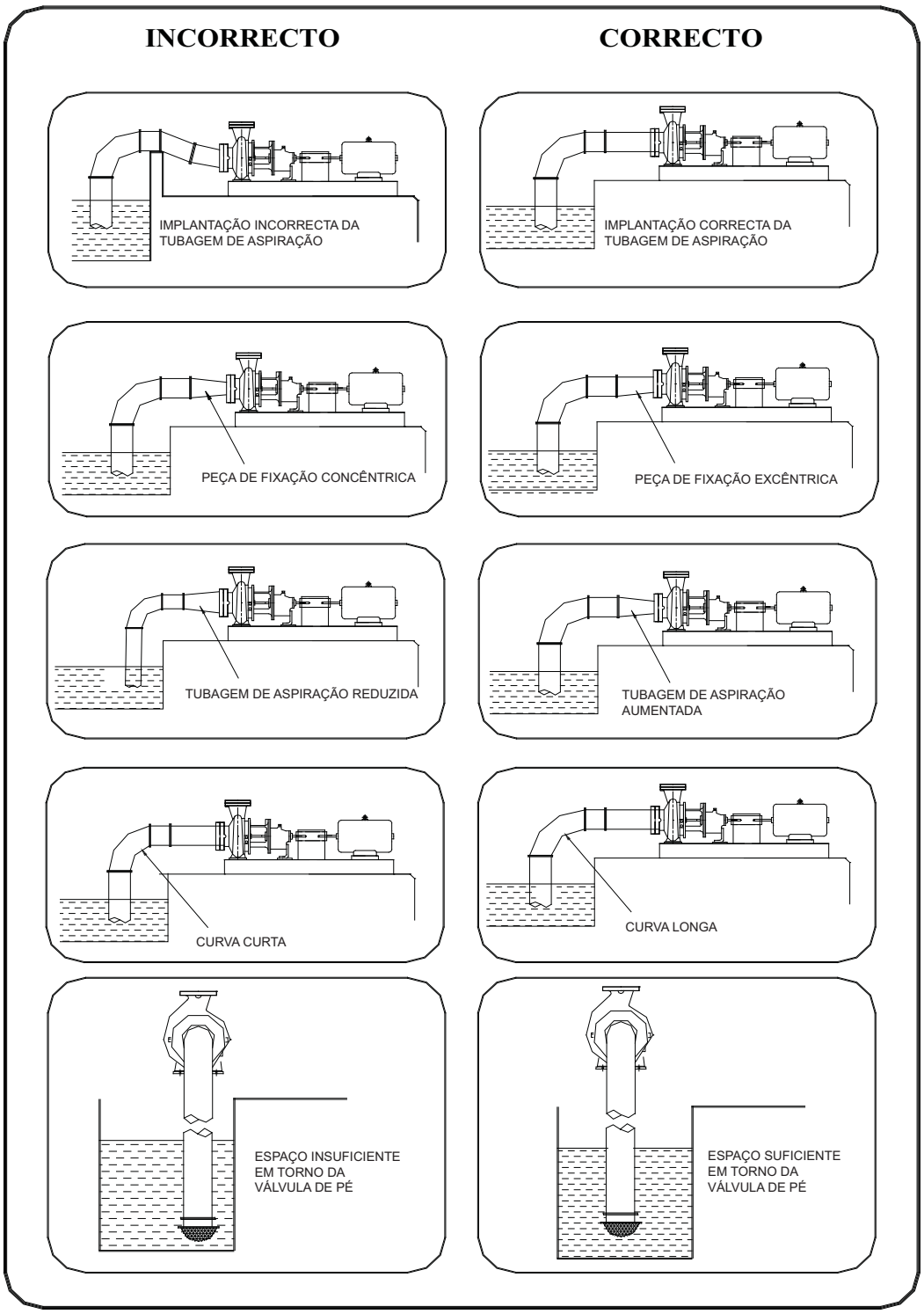
PERSPECTIVA EXPLODIDA



This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

INSTRUÇÕES GERAIS
DE INSTALAÇÃO, FUNCIONAMENTO
E MANUTENÇÃO DE

BOMBAS CENTRÍFUGAS DA KIRLOSKAR


INCORRECTO
CORRECTO
IMPLANTAÇÃO INCORRECTA DA TUBAGEM DE ASPIRAÇÃO
IMPLANTAÇÃO CORRECTA DA TUBAGEM DE ASPIRAÇÃO
PEÇA DE FIXAÇÃO CONCÊNTRICA
PEÇA DE FIXAÇÃO EXCÊNTRICA
TUBAGEM DE ASPIRAÇÃO REDUZIDA
TUBAGEM DE ASPIRAÇÃO AUMENTADA
CURVA CURTA
CURVA LONGA
ESPAÇO INSUFICIENTE EM TORNO DA VÁLVULA DE PÉ
ESPAÇO SUFICIENTE EM TORNO DA VÁLVULA DE PÉ

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

INSTRUÇÕES GERAIS DE INSTALAÇÃO, FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO DE

BOMBAS CENTRÍFUGAS DA KIRLOSKAR

AVISO

O equipamento fornecido foi concebido para trabalhar com capacidades, velocidades, pressões e temperaturas específicas. Não utilize o equipamento em situações que exijam capacidades superiores àquelas para que foi criado. Depois de fabricado, o equipamento é também ensaiado na fábrica para se assegurar um desempenho satisfatório e, se funcionar em condições mais exigentes do que aquelas a que se destina, o equipamento fica sujeito a tensões e esforço excessivos.

LOCALIZAÇÃO

A bomba deve ficar localizada o mais perto possível da origem do líquido. Desta forma, minimiza-se a altura de aspiração e a bomba tem um melhor desempenho.

Deve manter-se um espaço amplo à volta de toda a bomba para que esta possa ser inspeccionada durante o seu funcionamento e reparada sempre que necessário.

MACIÇO

O maciço deve ser suficientemente sólido para sustentar quaisquer vibrações e formar um suporte rígido permanente para a base de assentamento. Este aspecto é importante para manter o alinhamento de uma unidade ligada directamente. É aconselhável utilizar um maciço de betão sobre uma base sólida. Devem ser introduzidos no betão parafusos de ancoragem de tamanho adequado, determinando-se a sua localização através de um desenho ou esquema. Deve utilizar-se uma manga de atravessamento com um diâmetro duas vezes e meia superior ao do parafuso para permitir algum movimento na definição da posição final dos parafusos de ancoragem.

ALINHAMENTO

As bombas e unidades de accionamento fornecidas pelos fabricantes são montadas numa base de assentamento comum e rigorosamente alinhadas antes de serem expedidas. Contudo, sendo provável que os alinhamentos sejam perturbados, em certa medida, durante o transporte, não se pode presumir que cheguem ao seu destino com o mesmo alinhamento de fábrica. É necessário efectuar um realinhamento após o nivelamento da unidade completa no maciço e novamente depois de a argamassa ser aplicada e os parafusos de ancoragem serem apertados. O alinhamento deve ser verificado após a instalação da tubagem na unidade e depois verificado periodicamente.

ACOPLAMENTO FLEXÍVEL

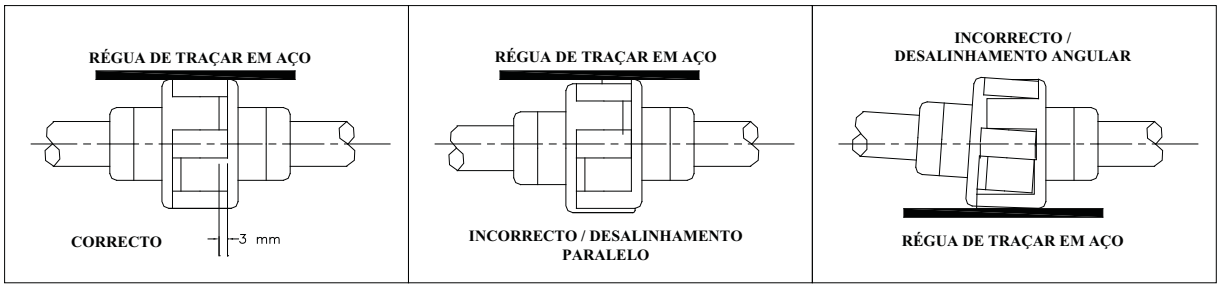
Um acoplamento flexível não compensa o desalinhamento entre os veios da bomba e da unidade de accionamento. O objectivo do acoplamento flexível é compensar alterações de temperatura e permitir o movimento dos veios sem que estes interfiram um com o outro durante a transmissão de energia da unidade de accionamento para a bomba. Existem dois tipos de desalinhamento.

1) Desalinhamento angular – veio com eixo concêntrico, mas não paralelo.

2) Desalinhamento paralelo – veio com eixo paralelo, mas não concêntrico.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex



NIVELAR A UNIDADE

Quando a unidade é recebida com a bomba e a unidade de accionamento montadas na base de assentamento, deve ser colocada no maciço, separando-se os seus semi-acoplamentos. O acoplamento só deve ser novamente ligado quando as operações de resolução do desalinhamento estiverem concluídas. A base de assentamento tem de ser suportada de modo uniforme por cunhas introduzidas sob os seus quatro cantos para não ficar inclinada nem suspensa devido à distribuição desigual do peso. Ajuste as cunhas até que os veios da bomba e da unidade de accionamento estejam nivelados. Verifique a posição horizontal e vertical das faces do acoplamento, bem como das flanges de aspiração e descarga, através de um nível de bolha.

ALINHAMENTO DO ACOPLAMENTO FLEXÍVEL

Os dois semi-acoplamentos devem estar afastados pelo menos 3 mm para não se poderem tocar quando o veio da unidade de accionamento é rodado. As ferramentas necessárias para uma verificação aproximada são uma régua de traçar ou um compasso de espessuras. A verificação do desalinhamento paralelo é efectuada através da colocação de uma régua de traçar entre a periferia dos dois semi-acoplamentos na parte de cima, na parte de baixo e em ambos os lados. A unidade estará em alinhamento paralelo quando a régua de traçar ficar nivelada sobre a periferia dos semi-acoplamentos em todas as posições. É necessário verificar se a régua de traçar está paralela ao eixo do veio.

GUNITAGEM

Quando o alinhamento estiver correcto, os parafusos de ancoragem devem ser apertados de modo uniforme mas não com demasiada firmeza. A unidade pode depois ser betonada através da aplicação de betão fluido sob os bordos. Os parafusos de ancoragem só devem ser totalmente apertados quando a argamassa tiver endurecido, normalmente 48 horas após a sua aplicação.

FACTORES QUE PODEM PERTURBAR O ALINHAMENTO

O alinhamento da unidade deve ser periodicamente verificado. O facto de a unidade não estar alinhada mesmo após uma instalação adequada pode ter as seguintes causas:

a) Colocação e secagem do maciço.
b) Deformações na tubagem que inclinam ou deslocam os equipamentos.
c) Desgaste dos rolamentos.

TUBAGEM

A tubagem e os acessórios de aspiração e descarga devem ser colocados em suportes, de forma autónoma, junto à bomba para que, quando os parafusos das flanges forem apertados, não sejam transmitidas tensões ao corpo da bomba. Normalmente, é aconselhável aumentar o tamanho quer da tubagem de aspiração, quer da tubagem de descarga, nos bocais da bomba a fim de diminuir a perda de altura manométrica devido ao atrito; pelo mesmo motivo, a tubagem deve ser configurada reduzindo ao máximo as curvas ou utilizando, sempre que possível, curvas com raios longos. A tubagem não deve ter cascão, resíduos de soldadura, etc., e tem de ser montada de forma a poder ser ligada às flanges de aspiração e descarga sem transmitir qualquer tensão à bomba. Para isso, devem colocar-se suportes para a tubagem em locais adequados.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

TUBAGEM DE ASPIRAÇÃO

A tubagem de aspiração deve ser tão curta quanto possível. Para o conseguir, deve colocar-se a bomba junto ao líquido que se pretende bombear. É importante manter a tubagem de aspiração sem fugas de ar. Este aspecto é particularmente importante quando a altura de aspiração é elevada. Uma linha de aspiração horizontal deve ter uma subida gradual até à bomba. Qualquer ponto elevado da tubagem será enchido com ar, impedindo, dessa forma, um funcionamento adequado devido a uma bolsa de ar situada na parte de cima do redutor e da tubagem. Utilize, em vez disso, uma peça excêntrica.

A extremidade da tubagem de aspiração tem de estar devidamente submersa para evitar a agitação da água e a entrada de ar mas deve estar afastada de depósitos de lama, vasa, areia, etc. Deve manter-se a tubagem a 450 mm de qualquer parede próxima. A extremidade do filtro deve receber um filtro com uma área aberta suficiente.

TUBAGEM DE DESCARGA

Devem ser instalados na linha de descarga uma válvula de retenção (de corte) e uma válvula de cunha ou de guilhotina (válvula reguladora). A válvula de retenção colocada entre a bomba e a válvula de cunha destina-se a proteger a bomba de pressões excessivas e a evitar que a água volte a entrar na bomba em caso de avaria da unidade de accionamento.

A tubagem de descarga deve ser equipada com uma válvula de guilhotina adjacente à flange de descarga conforme necessário.

LINHA DE EQUALIZAÇÃO DO VÁCUO (E LINHA DO LÍQUIDO)

Se a bomba funcionar a partir de um sistema em vácuo, é necessário colocar tubagem de equalização desde o ponto mais elevado da linha de aspiração, mas sempre o mais próximo possível da flange de aspiração, até à parte de cima do reservatório de alimentação para impedir que as bolhas de gás que possam ter ficado aprisionadas no caudal entrem na bomba. A linha deve ser equipada com uma válvula de isolamento que só deve ser fechada para trabalhos de manutenção no grupo de bombagem.

Aplique líquido de vedação (vedação externa) na caixa de empanque para impedir a entrada de ar no caso das bombas com caixa de empanque guarnecida. É conveniente impedir o líquido de vedação de chegar à linha de descarga acima da válvula de corte.

VÁLVULA DE PÉ

É aconselhável instalar uma válvula de pé para facilitar a ferragem. A válvula de pé deve ter passagem livre suficiente para a água. É importante ter o cuidado de impedir que substâncias estranhas sejam aspiradas pela bomba ou bloqueiem a válvula de pé, pelo que deve ser colocado um filtro eficiente.

CAIXAS DE EMPANQUE E GUARNIÇÕES (apenas para bombas com junta de vedação)

As caixas de empanque devem ser cuidadosamente limpas para receberem as guarnições. Certifique-se de que são colocadas guarnições suficientes na parte de trás da caixa de empanque. Se a água a bombear estiver suja ou tiver areia, deve ser encaminhada água limpa de uma fonte externa para evitar danos nas guarnições e no veio. Ao colocar as guarnições, cada anel deve ser cortado até que as suas extremidades se toquem mas não se sobreponham. Os anéis seguintes não devem sofrer uma pressão demasiado elevada, pois isso poderia queimar todas as guarnições e cortar o veio. Se a caixa de empanque não tiver guarnições adequadas, o atrito da própria caixa de empanque impede que se consiga rodar o rotor manualmente. No arranque da bomba, é aconselhável ter as guarnições com uma ligeira folga mas sem provocar uma fuga de ar; se lhe parecer que existe uma fuga, em vez de exercer demasiada pressão sobre a junta de vedação, coloque um pouco de óleo pesado na caixa de empanque até que a bomba funcione e depois aperte gradualmente a junta de vedação. As guarnições devem ser ocasionalmente mudadas.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

ROLAMENTOS DE ESFERAS

Uma manutenção correcta dos rolamentos de esferas é essencial. Os fabricantes de rolamentos sugerem a seguinte periodicidade de relubrificação em condições de funcionamento normais:
De três em três meses quando a bomba está em serviço contínuo.
De seis em seis meses quando a bomba está em serviço oito horas por dia.
Os rolamentos e as caixas devem ser totalmente limpas e novamente enchidas com massa lubrificante ao fim de 2.500 horas de funcionamento ou na data de revisão mais próxima.

FERRAGEM

A bombagem só ocorre se o corpo da bomba estiver cheio com o líquido. Por conseguinte, o corpo da bomba e a tubagem de aspiração têm de ser totalmente cheios com o líquido para remover todo o ar e permitir o arranque da bomba. É possível utilizar diferentes métodos de ferragem consoante o tipo de instalação e o serviço em causa.

1) Nível de líquido acima do nível da bomba
   A bomba é configurada abaixo do nível de líquido da fonte de abastecimento para que o líquido entre na bomba abaixo da altura manométrica.
2) Ferragem com válvula de pé
   a. Quando a bomba faz parte de uma instalação de aspiração e existe uma válvula de pé no final da linha de aspiração, encha a bomba com água a partir de uma qualquer fonte externa para fazer movimentar a água pelo purgador de ar.
   b. Se houver líquido sob alguma pressão na tubagem de descarga, a ferragem pode ser efectuada fazendo passar o líquido sob pressão em torno da válvula de retenção e da válvula de cunha. Naturalmente, a ferragem inicial tem de ser realizada a partir de uma qualquer fonte externa.
   Nota: Neste caso, a válvula de pé tem de ser capaz de sustentar a pressão da bomba e um possível pico de caudal.
3) Ferragem por ejector
   É possível utilizar um ejector movido a vapor, com ar comprimido ou água sob pressão, e ligado ao purgador na parte de cima do corpo, para remover ar da bomba e efectuar a ferragem da bomba em instalações de aspiração.
4) Ferragem por bomba de vácuo de funcionamento a seco
   Uma bomba manual ou uma motobomba aspira o ar do corpo e da tubagem efectuando, dessa forma, a ferragem do sistema.

ARRANQUE

Não deve efectuar o arranque da bomba sem proceder à ferragem. Certifique-se de que a unidade de accionamento roda no sentido correcto indicado numa seta colocada no corpo da bomba.

FUNCIONAMENTO

Devido à sua construção simples, a bomba centrífuga praticamente não exige qualquer intervenção enquanto está a funcionar. A lubrificação dos rolamentos e a manipulação das juntas de vedação são os únicos aspectos que exigem a atenção do operador.

PARAGEM

Antes de parar a bomba, feche a válvula de cunha. Esta acção impedirá golpes de aríete na válvula de retenção.

CAIXAS DE EMPANQUE (apenas para bombas com junta de vedação)

Não aperte excessivamente as juntas de vedação. A saída de algumas gotas de água das caixas de empanque quando a bomba está a funcionar ajuda a manter as guarnições em bom estado.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)
CE Ex

ANÉIS DO CORPO

Os anéis do corpo são instalados no corpo para reduzir a quantidade de água que volta do lado de alta pressão para o lado da aspiração. Estes anéis do corpo são instalados para manter uma pequena folga e dependem da água existente na bomba para se manterem lubrificados. Quando os anéis ficam desgastados, a folga aumenta e volta mais água para o lado da aspiração. Os anéis têm de ser ocasionalmente substituídos para recuperar os valores normais de eficiência da bomba.

PEÇAS DE RESERVA

Devem estar sempre disponíveis um conjunto de rolamentos de esferas, um conjunto de anéis do corpo e um conjunto de anéis de guarnição da junta de vedação ou um empanque mecânico para assegurar o funcionamento ininterrupto da bomba. Quando encomendar peças de reserva, indique sempre o tipo, o tamanho e o número de série da bomba indicados na chapa de características.

ANOMALIAS NA BOMBA

Quando procurar anomalias nas bombas Kirloskar, lembre-se sempre de que as bombas foram testadas na fábrica e não tinham problemas mecânicos quando foram expedidas. Embora possa haver danos provocados pelo transporte, a maioria das anomalias ocorridas em obra deve-se a uma instalação incorrecta. A investigação mostra que a maioria das anomalias relacionadas com bombas centrífugas resulta de condições incorrectas no lado da aspiração.

AVARIA – CAUSA – PONTOS A VERIFICAR

Em caso de avaria, recomendamos que procure detectar a falha utilizando a tabela a seguir apresentada.

A bomba não efectua a descarga	1 7 8 9 10 11 12 14 15 17 18 19 23 25 26 56 57 58
A bomba efectua a descarga a uma capacidade reduzida	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 17 18 19 20 21 22 56 57 58
O desempenho em termos de descarga deteriorou-se	1 3 7 9 10 11 12 13 14 19 20 21 22 23 24 53 57 62
A bomba efectua uma descarga excessiva	16 56 57 58
A descarga é interrompida	1 3 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 19 22 23 25 26 56 57 58 62
Depois de parar, a bomba funciona no sentido inverso	52
Muito ruído	1 2 5 6 7 8 11 12 13 15 19 20 22 54 55 56 57 62
Funcionamento instável da bomba	19 20 22 31 32 33 35 36 37 38 39 40 43 44 47 48 49 50 51 54 55 58
A caixa de empanque tem uma fuga excessiva	24 27 28 29 30 31 47 48 49 53
Saem fumos da caixa de empanque	22 23 24 25 26 27 28 29 30 41 42 43
Rotor da bomba bloqueado em posição de repouso	22 45 46 50
A bomba aquece e fica bloqueada	23 24 25 26 27 28 29 30 40 41 42 45 47 48 49 50 54

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

A temperatura dos rolamentos aumenta	19 20 21 22 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 51 54 55 58
O motor não arranca	14 22 60
O motor aquece ou queima	14 22 27 28 40 43 50 55 56 57 58 59 60 61
É difícil efectuar o arranque do motor	14 22 27 28 45 46 50 58 59 60

PONTOS A VERIFICAR

1. Na tubagem de aspiração, a válvula de pé está bloqueada.
2. O diâmetro nominal da linha de aspiração é demasiado reduzido.
3. A tubagem de aspiração não está suficientemente submersa.
4. Existem demasiadas curvas na linha de aspiração.
5. O espaço livre em torno da boca de aspiração não é suficiente.
6. A válvula de corte da linha de aspiração está numa posição desfavorável.
7. A implantação da linha de aspiração é incorrecta (formação de bolsas de ar).
8. A válvula da linha de aspiração não está totalmente aberta.
9. As juntas da linha de aspiração não são estanques.
10. Existem fugas de ar pela linha de aspiração, caixa de empanque, etc.
11. A altura de aspiração é demasiado elevada.
12. A altura de aspiração é demasiado reduzida (a diferença entre a pressão na ligação de aspiração e a pressão de vapor é demasiado reduzida).
13. O líquido descarregado contém demasiado gás e/ou ar.
14. O líquido descarregado é demasiado viscoso.
15. A purga é insuficiente.
16. O número de rotações é demasiado elevado.
17. O número de rotações é demasiado reduzido.
18. O sentido de rotação está incorrecto (o motor eléctrico pode estar ligado incorrectamente, com fases trocadas no bloco de terminais).
19. O impulsor está obstruído.
20. O impulsor está danificado.
21. Os anéis do corpo estão desgastados.
22. Os cristais são separados do caudal do líquido bombeado (situando-se abaixo do limite de temperatura/equilíbrio térmico).
23. A linha do líquido de vedação está obstruída.
24. O líquido de vedação está contaminado.
25. O anel espaçador da caixa de empanque não está posicionada por baixo da boca do líquido de vedação.
26. Falta líquido de vedação.
27. As guarnições estão instaladas incorrectamente.
28. A junta de vedação foi apertada em demasia ou está inclinada.
29. As guarnições não são adequadas às condições de funcionamento.
30. A camisa do veio está desgastada na zona das guarnições.
31. Um rolamento está desgastado.
32. Não foi mantido o nível de óleo especificado.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

33. A lubrificação dos rolamentos é insuficiente.
34. Os rolamentos de esferas estão demasiado lubrificados.
35. A qualidade do óleo/massa lubrificante não é adequada.
36. Um rolamento de esferas está instalado incorrectamente.
37. Existe tensão axial sobre os rolamentos de esferas (não há folga axial para o rotor).
38. Os rolamentos estão sujos.
39. Os rolamentos apresentam ferrugem (corrosão).
40. O impulso axial é demasiado elevado devido a anéis do corpo desgastados ou orifícios de substituição obstruídos.
41. O abastecimento de água de arrefecimento para a caixa de empanque é insuficiente.
42. Existem sedimentos na câmara da água de arrefecimento da caixa de empanque.
43. O alinhamento do acoplamento é incorrecto ou o acoplamento tem demasiada folga.
44. O elemento elástico do acoplamento estás desgastado.
45. O corpo da bomba está sob tensão.
46. A tubagem está sob tensão.
47. O veio está desviado.
48. O veio está dobrado.
49. O equilíbrio das peças do rotor é insuficiente.
50. Existem peças do rotor que tocam no corpo.
51. A tubagem apresenta vibração.
52. A válvula de corte fica presa.
53. O líquido descarregado está contaminado.
54. Existe uma obstrução na linha de descarga.
55. O débito é demasiado elevado.
56. A bomba não é adequada para funcionamento em paralelo.
57. O tipo de bomba não é adequado.
58. Foi escolhida uma bomba incorrecta face às condições de funcionamento.
59. A tensão é demasiado reduzida ou houve uma sobrecarga na alimentação eléctrica.
60. Ocorreu um curto-circuito no motor.
61. A configuração do arranque do motor é demasiado elevada.
62. A temperatura do líquido descarregado é demasiado elevada.

INFORMAÇÕES GERAIS E INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Os produtos fornecidos pela KBL foram concebidos tendo em mente a segurança. Nas situações em que não é possível evitar alguns perigos, os riscos são minimizados através da utilização de protecções e outros elementos funcionais. Alguns perigos são inevitáveis e, por esse motivo, as instruções a seguir apresentadas TÊM DE SER CUMPRIDAS para garantir um funcionamento seguro. Estas instruções não podem abranger todas as circunstâncias. O pessoal responsável pela instalação, funcionamento e manutenção deve adoptar sempre práticas de trabalho seguras.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Os produtos KBL são concebidos para serem instalados em áreas específicas, que devem permanecer limpas e sem obstruções passíveis de limitar um acesso seguro aos controlos e aos pontos de acesso para manutenção.

Atenção É colocada em cada unidade uma chapa de características que não deve ser removida. A perda desta chapa pode impossibilitar a identificação do equipamento. Este facto pode, por sua vez, afectar a segurança e dificultar a obtenção de peças de reserva. Se perder ou danificar inadvertidamente a chapa, contacte de imediato a KBL.

O acesso ao equipamento deve ser limitado ao conjunto de pessoas responsável pela instalação, funcionamento e manutenção, que tem de possuir formação e qualificações adequadas e dispor dos instrumentos necessários para o cumprimento das suas funções.
A maioria dos acidentes relacionados com o funcionamento, a manutenção e a reparação dos produtos é provocada pelo incumprimento das regras ou precauções de segurança. É possível, muitas vezes, evitar um acidente reconhecendo situações potencialmente perigosas antes que ocorra um acidente. O utilizador deve estar ciente dos potenciais perigos associados a actividades de instalação, funcionamento e manutenção de equipamentos.
A KBL exige que todo o pessoal responsável pela instalação, funcionamento ou manutenção do equipamento tenha acesso ao manual de instruções e o leia atentamente ANTES de qualquer trabalho e, por outro lado, cumpra todas as instruções e regulamentos de segurança aplicáveis à indústria local.

Atenção Devem ser usados protectores auditivos nos locais onde o nível de ruído do equipamento excede os níveis seguros definidos a nível local. Devem ser usados óculos de segurança, viseiras de protecção ou escudos faciais nos trabalhos com sistemas pressurizados e substâncias perigosas. É necessário usar outros equipamentos de protecção pessoal sempre que as regras locais o exijam. Use calçado de segurança, capacetes e fatos de algodão [tipo avental] quando entrar nas casas das bombas. O nível de ruído não deve exceder os 90 dbA e 110 dbA em motobombas e bombas hidráulicas, respectivamente.

Atenção Não use vestuário largo ou rasgado nem joalharia, pois estes objectos podem interferir com os controlos ou ficar presos no equipamento.
Leia o manual de instruções antes da instalação, do funcionamento ou da manutenção do equipamento. Confirme se está a consultar o manual adequado comparando o tipo de bomba que consta da chapa de características com o indicado no manual.
Tome nota dos "Limites de utilização admissíveis do produto" especificados no manual. O funcionamento do equipamento além destes limites aumenta os riscos resultantes das situações perigosas a seguir descritas e podem provocar uma avaria prematura e perigosa na bomba.

Deve ser mantido sempre um acesso livre e fácil a todos os controlos, manómetros e indicadores. Os materiais perigosos ou inflamáveis só podem ser armazenados nas casas das bombas se existirem zonas seguras ou for efectuada a trasfega para um recipiente adequado.
Utilize dispositivos de ligação à terra e de disparo adequados com os equipamentos eléctricos.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

Atenção

SE A INSTALAÇÃO, O FUNCIONAMENTO, A MANUTENÇÃO, A LUBRIFICAÇÃO OU A REPARAÇÃO DESTE PRODUTO FOREM INADEQUADOS, PODEM OCORRER FERIMENTOS OU DANOS MATERIAIS.

Atenção

Caso se recorra a ferramentas, procedimentos, métodos de trabalho ou técnicas operacionais não recomendados pela KIRLOSKAR BROTHERS LIMITED, deve garantir-se que os mesmos sejam seguros para o pessoal que trabalha com a bomba e para terceiros. Deve igualmente assegurar-se que o produto não sofra danos nem se torne inseguro devido aos procedimentos de funcionamento, lubrificação e manutenção ou reparação escolhidos pelo utilizador.

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA O MANUSEAMENTO E O ARMAZENAMENTO

Atenção

Para elevar a bomba, utilize os pontos de elevação especificados no desenho geral de configuração se este lhe for fornecido. Utilize equipamento com características seguras em termos de carga de serviço e adequadas ao peso especificado. Utilize estropos adequados para elevar uma bomba que não seja fornecida com pontos de elevação. Recomenda-se a utilização de empilhadores e estropos de grua com correntes, mas pode também ser utilizado equipamento aprovado a nível local e de uma classe adequada. Durante a elevação, o equipamento ajusta o centro de gravidade para conseguir o equilíbrio adequado.

Atenção

Não coloque os dedos, as mãos, etc., nas saídas da tubagem de aspiração ou descarga e não toque no impulsor porque este, ao rodar, pode provocar ferimentos graves. Para evitar a entrada de quaisquer objectos, mantenha as coberturas de protecção ou as guarnições no seu lugar até ser necessário retirá-las para efectuar a instalação. Se as guarnições ou as coberturas de aspiração e descarga forem removidas para ser efectuada uma inspecção, substitua-as no final da inspecção para proteger a bomba e manter a segurança.

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A MONTAGEM E A INSTALAÇÃO

É necessário verificar novamente o alinhamento do veio após o posicionamento final da unidade de bombagem e a ligação da tubagem pois estes procedimentos podem ter modificado as posições de montagem da bomba ou do motor. Se estiverem a ser bombeados líquidos quentes [acima de 80° C], o alinhamento deve ser verificado e reposto com a bomba e o motor à sua temperatura de funcionamento normal. Se isso não for possível, a KBL pode fornecer estimativas dos valores de desvio inicial necessários para trabalhar com temperaturas extremamente elevadas. Se não forem colocados suportes para a tubagem de aspiração e descarga, podem ocorrer distorções no corpo da bomba, com a possibilidade de uma avaria prematura na bomba.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A PREPARAÇÃO E O FUNCIONAMENTO

Atenção Nunca tente efectuar ajustes enquanto a bomba estiver a funcionar a não ser por indicação do manual de funcionamento e manutenção.

Atenção Não toque em qualquer peça móvel ou rotativa. Existem protecções destinadas a impedir o acesso a estas peças e, se elas forem retiradas por motivos de manutenção, é necessário voltar a colocá-las antes de colocar o equipamento a funcionar.

Atenção Verifique se foi efectuada a ferragem da bomba. A bomba nunca deve ficar seca pois o líquido bombeado funciona como lubrificante para os elementos de vedação que rodeiam o impulsor e, sem essa lubrificação, podem ocorrer danos.

Atenção Se não for fornecida à caixa de empanque ou ao empanque mecânico água de arrefecimento ou de lavagem, podem ocorrer danos e avarias prematuras na bomba.

Atenção Não toque nas superfícies porque estas, durante o funcionamento normal, estarão a uma temperatura susceptível de provocar ferimentos. Importa notar que estas superfícies manterão essa temperatura após a paragem da bomba, pelo que é necessário aguardar tempo suficiente para o arrefecimento antes da manutenção. Tenha cuidado e lembre-se de que outras peças da bomba podem aquecer se estiver prestes a ocorrer uma avaria.

Atenção Não coloque as bombas em funcionamento a temperaturas abaixo do ponto de congelação sem primeiro verificar que o fluido da bomba não está congelado e que as peças podem rodar livremente. As bombas utilizadas nestes ambientes devem ser drenadas durante os períodos de inactividade e sujeitas a ferragem antes do arranque.

Além dos regulamentos locais ou específicos sobre protecção contra o ruído, a KBL recomenda a utilização de protectores auditivos pessoais em todas as casas das bombas fechadas e particularmente nas que contêm motores a gasóleo. É necessário assegurar que qualquer alarme ou sinal de aviso auditivo possa ser ouvido com os protectores auditivos colocados.

Esteja atento aos perigos relacionados com o fluido bombeado, em especial o perigo de inalação de gases nocivos e tóxicos, bem como o risco de contacto com a pele e os olhos ou de penetração. Solicite e analise as fichas de dados das substâncias perigosas relativas ao líquido bombeado e tome nota dos procedimentos recomendados para emergências e primeiros socorros.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)

CE Ex

INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA PARA A MANUTENÇÃO E AS REPARAÇÕES

Atenção Não tente efectuar reparações da bomba ou dos seus acessórios se não o souber fazer. Utilize ferramentas adequadas.

Atenção Antes de tentar efectuar qualquer operação de manutenção de uma bomba, particularmente se esta tiver funcionado com um líquido perigoso, deve certificar-se de que é seguro trabalhar na unidade. A bomba deve ser lavada cuidadosamente com um produto de limpeza adequado para purgar qualquer resíduo desse produto nos componentes da bomba.

Esta operação deve ser levada a cabo pelo operador da instalação, sendo necessário obter um certificado de limpeza antes do seu início. Para evitar qualquer risco para a saúde, é também aconselhável usar vestuário de protecção recomendado pelo responsável pela segurança do local, em especial ao remover guarnições antigas, que podem estar contaminadas.

Atenção Isole o equipamento antes de efectuar qualquer trabalho de manutenção. Desligue a alimentação eléctrica, retire os fusíveis, aplique bloqueios onde for possível e afixe sinais de aviso adequados sobre o isolamento para evitar ligações inadvertidas. Para evitar a possibilidade de o pessoal de manutenção inalar fumos ou vapores perigosos, é aconselhável efectuar os trabalhos de manutenção longe das bombas transferindo a caixa de rolamento e a unidade do veio para uma zona de manutenção adequada.

Verifique se a bomba está a funcionar abaixo da pressão de serviço máxima especificada no manual ou na chapa de características e, antes da manutenção, certifique-se de que a bomba está drenada.

Atenção Use uma máscara ou um respirador adequado quando trabalhar com guarnições e juntas que contenham materiais fibrosos pois estes materiais podem ser perigosos se a poeira fibrosa for inalada. É necessário ter cuidado ao substituir componentes de outros fabricantes por peças genuínas da KBL porque os componentes substituídos podem conter materiais perigosos.

Atenção Armazene todos os panos com óleo ou outros materiais inflamáveis num recipiente de protecção e num local seguro. Não efectue soldadura ou corte a quente numa tubagem que contenha líquidos inflamáveis. Limpe cuidadosamente a tubagem com um solvente não inflamável antes de a soldar ou cortar a quente. Use luvas resistentes a solventes/produtos químicos para proteger as mãos.

Elimine todos os resíduos, como juntas, guarnições, óleo, baterias, material de vedação, etc., em conformidade com os regulamentos locais.

Deve verificar se a grua está a funcionar correctamente antes de elevar a bomba/componentes da bomba. Além disso, deve verificar o estado das roldanas, correntes e manilhas de elevação deve antes da sua utilização.

This is a proprietary document of Kirloskar Brothers Limited, Kirloskarvadi-416308, Dist-Sangli (India)